This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Deutsche Forstbotanik

Hermann Nördlinger

Digitized by Google

3 2044 107 280 810

Qdf
N68

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Deutsche Forstbotanik

oder

forstlichbotanische Beschreibung

aller deutschen Waldhölzer

sowie

der häufigeren oder interessanteren Bäume und Sträucher unserer Gärten und Parkanlagen.

Für Forstleute, Physiologen und Botaniker.

Mit mehreren 100 Holzschnitten

gestochen von **Allgaier & Siegle** nach Zeichnungen von **E. Süs.**

Herausgegeben von

Forstrath Dr. **Nördlinger,**
Professor der Forstwirthschaft an der Akademie Hohenheim.

Erster Band.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1874.

Digitized by Google

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Digitized by Google

Vorwort.

Wir besitzen bereits treffliche Werke über Forstbotanik. Ich nenne von älteren nur Bechsteins Forstbotanik, von neueren die ausgezeichneten forstlichen Kulturpflanzen Th. Hartigs, Karl Kochs Dendrologie und aus jüngster Zeit Willkomms forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich.

Nichts destoweniger wurde in der forstlichen Literatur immer wieder der Wunsch nach einer neuen Forstbotanik ausgedrückt.

Vermuthlich weil keines der angegebenen Werke sämmtliche Hauptbedingungen erfüllt, welche an ein Lehrbuch der „Forstbotanik" zu stellen sind. Als solche liess mich der Unterricht in letzterer viererlei erkennen.

Einmal einen allgemeinen Theil, eine Art forstlicher Dendrologie.

Sodann bei dem die Baum- und Straucharten beschreibenden speziellen Theil eine vom Standpunkte des Forstmanns getroffene Auswahl und Beschreibung der wildwachsenden sowohl als der in Anlagen vorkommenden fremdländischen Arten.

Drittens, soweit möglich, einfache Nomenklatur.

Endlich viertens die für den Autor überaus schwierige und sein Werk vertheuernde Illustration.

Digitized by Google

Ob ich bei Beobachtung dieser Postulate überall das richtige Mass eingehalten, darüber muss das Leserpublikum entscheiden. Ich bin in dieser Beziehung auf Tadel gefasst. Ueberdiess heist ja der eine viel was der andre wenig. *Quot homines, tot sententiae.*

Die Kostspieligkeit der unvermeidlichen Abbildungen hielt mich ab, in einem kleinen dritten Band auch die Forstunkräuter zu behandeln. Vielleicht erlaubt die Zukunft dem Mangel abzuhelfen.

Schliesslich noch eine Bemerkung in Betreff der Illustrationen des zweiten Bandes. Raumersparniss und Geschmackes halber setzte ich häufig Zweige mit Knospen und solche mit Blättern oder Blüten zu einem Bilde zusammen. Man darf sich erstere nur als erfroren denken, um den Vorwurf des Anachronismus zu beseitigen. Wo ein solcher wirklich vorhanden schien, wurde der betreffende Pflanzentheil durch einen Schnitt vom Pflanzenkörper getrennt gezeichnet.

Hohenheim, im August 1874.

Nördlinger.

Digitized by Google

Inhaltsübersicht des ersten Bandes.

I. **Benützte Literatur**, Seite 1.

II. Elementarbau der (dikotylen) Bäume.

1) **Kleinste Theile des Holzkörpers:** Kurzzelliges Gewebe, **Parenchym**; Holzzellen (Holzfasern), S. 5; weitmaschigeres Gewebe; Holzporen oder Gefässe (Harzporen), Lebenssaftgefässe, S. 6; Mark; Markstrahlen, S. 7; Markfleckchen; Gefässbündel, S. 8; Palmen und Farne; Holz- oder Jahresringe, Breitfasern oder Sommerholz, S. 9; tropische Bäume, Ringhölzer; Nadelhölzer, Laubhölzer, S. 11; Abänderungen der Elementarorgane in Hauptwurzel, seitlichen Wurzelverzweigungen, S. 13; den Aesten der Krone, S. 17.

2) **Kleinste Theile der Rinde:** Rindeparenchym, grüne Hülle, Leder- oder Korkschicht, Oberhaut, Lentizellen, S. 18; Bastschicht, Steinzellennester, S. 19; Rinde der Wurzeln, S. 20.

3) Bau der **Zaserwurzeln**; der **Blätter**, S. 21; luftreiches Gewebe, Spaltöffnungen, S. 22.

III. Lebensaufgabe der Elementargewebe, des Holzkörpers und der Rinde.

Parenchymatisches Gewebe; Siebfasern oder Gitterzellen; Holzzellen, S. 24; Laubholzporen, Harzporen, S. 25; Aufgabe des Holzkörpers, der Rindetheile: Oberhaut, S. 26; Parenchym, Lentizellen, Steinzellennester, S. 27; Korkschicht, Bastschicht, Milchsaftgefässe, S. 28.

IV. Aufgabe und Thätigkeit der Wurzelzasern.

Schwerkraft, Feuchtigkeit als Ursachen des Tiefewachsthums, S. 30; Pfahl- oder Stechwurzel; Neben- oder Seitenwurzeln, S. 31; Wachsthum derselben. Einflüsse darauf, S. 32; Anhängsel. Zwecke der Wurzeln. Fuchsschwanz (Teichelzopf), S. 34.

Digitized by Google

V. Erscheinen, Beruf, Dauer und Ableben der Blätter.

Ausbruch des Laubes: bei verschiedener Frühlingswärme, S. 36; im Süden, nach Freilagen, S. 37; nach Boden, Holzart, S. 38; nach Individualität, Alter etc., S. 39; rothe Farbe beim Austreiben. **Entwicklung** der Blätter abhängig von Reichlichkeit der Nahrungssäfte, S. 40; nach Licht, Grund oder Spitze, Schwerkraft, S. 41; ihre Stellung am Schosse. Metamorphose von Schuppen und Blättern. Das Blatt ein Individuum. **Thätigkeit**: problematische Dunsteinsaugung, S. 42; Wasserausscheidung an Blättern und Knospen, S. 43; Schmachten im Sommer. Der Stamm als Wasserbehälter (S. 44) speist die Blätter mittelst der Holzzellbündel der Stiele. Vertheilung des Wassers in der Blattfläche. Dünstungsthätigkeit, abhängig von Spaltöffnungen, innerem Bau, Epidermis, Alter, Wurzelaufnahme, S. 45; vom Salzgehalt des Saftes, Temperatur des Bodens, Licht, Wärme, S. 46; wechselnd mit der Tageszeit. Saftverarbeitung. Der eingedickte Saft geht durch das Siebfasergewebe der Blätter nach dem der Rinde, S. 47; er hilft über ihnen stehende Blätter und Stengel ernähren, liefert Material zum Holzring. **Lebensdauer** der Blätter (S. 48), wechselnd nach Holzart, Licht- oder Schattenbedürfniss und Stand zur Sonne, Länge des Sommers, S. 49, Milde des Winters, S. 50, herbstlichen Temperaturschwankungen, Saftzufluss, S. 51, Düngung oder Nahrungsmangel, Luft (S. 52)- und Bodentrockenheit oder -feuchtigkeit, Ringelung des tragenden Stamms oder Astes, S. 53; mechanische Verletzungen, Minirkerfe, Pilze, S. 54; Einfluss von Individuum und Baumestheil, S. 57; von Stärke der Verdickung des letztern und Alter. Besonderheiten durch Verfärbung vom Rande zum Hauptnerv, S. 58; von diesem zum Rand, oder zerstreut. Farbe der ablebenden Blätter gewöhnlich gelb, S. 59; rothe Färbung, S. 60; deren Entstehung, S. 62; äussere Einflüsse darauf, zumal Sonnenstrahlen und Herbstfröste, S. 63; ungenügende Saftzufuhr, S. 64; Verletzungen, Alter, S. 65; Dunstgehalt der umgebenden Luft, Widerspruch in der Anordnung von Roth, Grün, Gelb, S. 66; Modalitäten der herbstlichen Färbung bei verschiedenen Holzarten, S. 67; vorübergehende rothe oder braune Winterfärbung von immergrünen Holzarten, S. 68. **Ableben** der Blätter erst mit der Bräunung eintretend; ihr Hängenbleiben oder Abfallen. Influirende Umstände, S. 70; physiologischer Vorgang bei der Ablösung der Blätter, S. 71.

VI. Saftbewegung im dikotylen Baum.

1) **Aufsteigender Strom.** Hebende Kräfte: Wurzelsaftdruck, S. 73; leitendes Gewebe, S. 74; Schwankungen im Saftdruck und innere bedingende Umstände, S. 75; äussere influirende Umstände, Wärme und Frost,

Digitized by Google

S. 79; Freilage, Feuchtigkeit des Bodens, schwache Dünstung, S. 80; Tageszeit, Jahreszeit, Holzart, S. 81; Einsaugen oder Imbibition von Wasser, S. 82; Haarröhrchenwirkung, S. 83; in Verbindung mit Luftgehalt. Endosmose, S. 84; Blätterdünstung, S. 85; Temperatur, S. 86; Luftspannung, S. 87; Gewebespannung. — Wassergehalt des Baumkörpers verschieden nach Jahreszeiten, S. 88; (Saftzeit, S. 91); nach Tagesstunden. Weitere Bemerkungen über die Natur des aufsteigenden Saftes: Regenwetter, S. 92; senkrechte und abweichende Richtung des aufsteigenden Safts. Splintbäumchen durch den ganzen Baumkörper leitend, an Astwurzeln namentlich ein grünes Holzgewebe, Kern- und Kernreifholzbäume (S. 94) sowie kernfaule und kernhohle nur im Splint. Schwächung des aufsteigenden Stromes durch Breitringelung, S. 95; endliches Absterben geringelter Bäume, S. 96; Saftüberfüllung und Ausschlägebilden unterhalb des Rings, S. 97.

2) **Rückkehrender Strom** (Bildungssaft). Belege für sein Bestehen: Erscheinungen bei der Keimung, beim Einkerben der Baumrinde, dem Okuliren, S. 98; dem theilweisen Ablösen von Rindelappen am stehenden Baum, S. 99; Verwallungen, Ringwunden, Einschnürungen, S. 100; Natur des entstehenden Wulstes, S. 101; Ausbleiben des Holzrings unterhalb der Ringwunde, seine gesteigerte Entwicklung im Falle Stehenbleibens eines eine Brücke bildenden Rindestreifens, S. 102; schraubenförmiger Einschnürung oder Entrindung, S. 103; stockwerkähnlich sich wiederholender Ringelung, S. 105; Ueberwallung der Nadelholzstöcke, S. 106; leitendes Organ des rückkehrenden Saftes. Unterstützende Schwerkraft, S. 108; geht ein Ueberschuss des rückkehrenden Saftes dem im Holzkörper aufsteigenden Rohsafte zu? — Findet umgekehrt ein Uebergang von Bildungsstoffen des Holzkörpers zur Rinde statt? S. 110; unmittelbares Aufsteigen von Bildungsstoffen aus der Rinde zu höhern Baumtheilen, S. 112.

VII. Ernährung der Holzgewächse.

Chemische Zusammensetzung der Pflanzenstoffe, S. 116; Quellen der Pflanzennährstoffe, S. 118; Kohlenstoff, S. 119; Sauerstoff, Wasserstoff, S. 120; Stickstoff, Schwefel, S. 121, Phosphor, Silizium, Chlor, Kalium, Natrium, S. 123; Kalzium, Magnesium, Eisen. Minimum des Bedarfs, S. 123; Aschebestandtheile, nach Holzart, Baumestheil und Jahreszeit, S. 124; Nachtrag hiezu, S. 364; Stickstoffgehalt der Blätter. Phosphorsäure von Holz und Rinde, S. 125. Ersatz der Stoffe unter sich; prozentischer Aschebedarf. Der Waldboden, S. 126; Holzartenwechsel, S. 127; künstliche Düngung, S. 129; Verhalten der Wurzel zu den Bodennährstoffen, S. 131; Erzeugungsarbeit der Blätter, des Chlorophylls, S. 132; geselliges Vorkommen gewisser näherer Pflanzenstoffe, S. 133; Schmarotzer-

Digitized by Google

pflanzen. Reifende Früchte. Jahreszeit von Ausbildung und Verwendung der aufgespeicherten Nährstoffe, S. 134; Gang ihrer Lösung am Stamme herab, S. 135.

VIII. Entwicklung des Baumes.

1) Der **Keimling**, S. 136; 2) die **jährige Pflanze**, der **junge Baum**, S. 137; 3) der **gipfelverlängernde Spross**; Knospenlehre, S. 138; Achselknospen, Gipfel-, Seitenknospen, S. 139; Nebenknospen, S. 141; schlafende Knospen, Kugelsprossen, S. 142; Adventivknospen; Austreiben der Knospen, S. 143; Lang- oder Kraftsprosse, Kurztriebe, Entwicklung der Sprosse, S. 145; der fertige Spross im Aeussern und nach seinen innern Theilen, S. 148; seine Längespannung, S. 149; der **verdickende Holzmantel**, S. 151; sein inneres Wesen: Zusammenhang mit der Belaubung, S. 152; den aufgespeicherten Nahrungsstoffen, S. 153; Beginn seiner Entwicklung im Frühling, S. 154; Weg der Holzbildung am Stammkörper herab; Einfluss von Holzart und Alter, S. 155; Wurzel, Stetigkeit des Wachsthums, Johannistriebe, S. 156; Ausreifen, Querspannung, S. 157, und Einfluss von Rinde, S. 159; Wassergehalt, S. 161; Temperatur, S. 162; Licht. Entwicklung des Holzmantels nach Massgabe äusserer Umstände wie klimatische Faktoren, S. 163; freier Stand, Freistellung, S. 164; Bestandesschluss, S. 165; Witterung, S. 166; Tag und Nacht, Erfrieren (und Faulen) der Wurzeln, des Laubes, Entblätterung durch Kerfe, S. 167; Abhauen von Zweigen (Entästung), S. 168. Fehlen von Holzringen, S. 169; Doppelringe, S. 170; plötzliche Unregelmässigkeiten, Zahl der Holzringe als Massstab für das Alter, S. 172; Zusammenhang von Höhe- und Dickewachsthum, S. 173; Höhewuchs. Senkrechte Richtung, Lichtreiz, S. 174; Jugend, Klima, S. 175; Höhelage, S. 176; Boden, Klingen, Nordhänge, Waldtrauf, S. 177; Freistellung, Witterung, künstliche Steigerung durch Entknospen und Aestung, S. 178; Dickewachsthum: Keimling, junger freistehender Baum, S. 181; eintretender Schluss, Freistellung geschlossen stehender Bäume, S. 182; Aestung, natürliche Lichtstellung, S. 183; exzentrischer Schaftwuchs an Bergen, Ringbreite in Krone und schiefen Aesten, S. 184; Aussackung (nach oben oder nach unten), S. 185; Einfluss von Rinde und Verletzungen hierauf, S. 186; elliptischer Querschnitt des Schafts exponirter Bäume, merkwürdige Ringablagerung an Stock und Wurzeln, S. 187; Massezuwachs: Verhältniss zur Blättermenge, S. 188; Kulminationspunkt, S. 189; Masse- (Fläche-) Ansatz in der Krone, Verdickung der Schosse nach unten, S. 190; Querschnittverhältniss der Zweige zum darunterstehenden Ast, S. 191; Massezuwachs am Stamm des freistehenden, S. 192; des geschlossen erwachsenden, des plötzlich lichtgestellten Baumes, am Stock, S. 193; dessen auffallendes Dickwerden. Besonderheiten der Holzarten in der Tracht von Stamm und Krone; innerlich Gesetzliches: Ver-

Digitized by Google

hältniss von Länge und Dicke, S. 194; Karakter junger Bäume, Bemühung der verstümmelten die ursprüngliche Form wieder zu gewinnen; Einfluss der Knospenstellung, Neigung zum Seitentrieb. Mittel- und höheres Alter verändern meist die ursprüngliche Baumform, S. 195; bestimmte Kronenform bei Freistand, Stellung und Form der Aeste, S. 197; Einfluss des Lichtes, S. 198; äussere störende Einflüsse: Absprünge, S. 199; Meeresnähe, Kuppen, Frost, S. 200; Verhältniss der Reisigmenge zur Schaftmasse, S. 201.

IX. Splint, reifes Holz. Kern.

Definition, S. 202; Natur des Kernholzes und verschiedene Ansichten über seine Entstehung. Problematische Ablagerung von sekundären Stoffen im Kern, S. 203; dessen Harzreichthum, S. 207; Masse und Holzringzahl, Verhältniss des Splints dem Kernholze gegenüber, Kernbildung in Stamm und Krone, S. 209; seine Exzentrizität, S, 210.

X. Wandlungen der Rinde.

Oberhaut, Korkschicht, Rindeparenchym, S. 211; Bastlage. Spätere Beschaffenheit der Baumrinde, S. 212.

XI. Ersatz verlorner Organe.

Gipfelersatz durch Aufrichtung von Aesten, S. 216; durch Austrieb schlafender (S. 218) oder von Adventivknospen, Ausschlag der Stöcke, S. 219; der Ueberwallungswulst, S. 220; Wiedererzeugung von Rinde mittelst Markstrahlenwucherung, S. 222; Verrichtungen in Wald- und Obstbaumpflege, die sich auf die Reproduktion gründen: Pflanzung und Stecklingeeinbringen, Wurzelerzeugung, S. 224; Vorbereitung durch Ringeln, S. 227; Wurzelausläufer, S. 229; Absenker, S. 230; Pfropfung, S. 231; Okuliren, Kopuliren, S. 232; Umstände welche den Wiederersatz begünstigen: Wärme, S. 233; Saftmenge, S. 234. Wiederersatz und Samenfähigkeit. Alter und Eigenschaften durch Reproduktion entstandener Bäume, S. 235; gegenseitiger Einfluss von Unterlage und Edelreis, S. 236.

XII. Blühen und Fruchten

im Gegensatze zu reichlichem Holzansatz; aus Seiten- oder aus Gipfelknospen, S. 238; deren Ausbildung im Vorjahr. Vorblüte im Herbst. Thätig bei der Vorbereitung der Blüteknospen: Belaubung, S. 239; Licht; Alter und Holzart; äussere Umstände (S. 240) wie geographisches Klima, Meeresnähe, Trockenwärme oder feuchtkühle Lage, S. 241; Freilage, Traufstand, trockenheisse Sommer, S. 242; Boden, Altersschwäche.

Digitized by Google

Pomologischer Zauberring und andere Verletzungen, S. 245; Pfropfen, S. 246; Entwicklung und Reifwerden der Früchte, S. 248.

XIII. Wandelbarkeit und Beständigkeit.

Wandelbarkeit: Art, Abart, S. 251; Spielart, Missbildungen der Holzarten; innere Anlage zur Variation, S. 252: standörtliche Verhältnisse. Beständigkeit, S. 253; grosse Früchte, grosse Bäume. Einfluss äusserer Umstände, zahlreiche Generationen, S. 254; Rückschläge. Konstante Fortpflanzung sicherer durch Sprossen, S. 255.

XIV. Keimung der Samen.

Hinreichende Reife, S. 256; Dauer der Keimkraft, S. 257; Austrocknung, S. 258; Keimungsbedingungen: Feuchtigkeit, S. 260; Wärme, Sauerstoff, S. 261; Förderungsmittel, S. 262; Dauer der Keimung: Jahreszeit, S. 263; Grösse und Hülle der Samen, S. 264; Eiweisskörper. Keimblätter, S. 265.

XV. Kreuzung der Holzarten.

Gärtnerei, Forstgärten. *Cytisus Adami*, S. 267; Erfahrungssätze, S. 268.

XVI. Missbildungen (Abnormitäten).

Wurzelknoten, S. 270; Harzgallen. Verbänderung, S. 271; Drehwuchs, S. 273; wimmeriger oder Maserwuchs, S. 274; Zickzackwuchs, S. 276; Kollerwuchs. Knospendrang, Hexenbesen, S. 277; abnormer Blüte- (Zapfen-)drang, S. 278.

XVII. Krankheiten und Ableben.

Beschädigungen, S. 280; Krankheiten von Keimlingen. **Allgemeine Baumkrankheiten**: Saftfülle, S. 281; Saftsticken, Blütedrang. Krankheiten **einzelner Baumestheile**: Wurzelüberzug, S. 282; Wurzelfäulniss: der Hallimasch, *Agaricus melleus L.*, S. 283, *Trametes radiciperda R. Hart.*; an Schaft und Aesten: Stock-, Stamm- und Astfäule, S. 286; Rothfäule bei Fichte etc., S. 287; Ring-, Rindschäle, Rothfäule der Föhre, *Trametes pini Fr.*, S. 293; Brand und Schwamm; „Kernschäle;“ Spreufleckigkeit; echter Mondring, S. 295; Vogeltränke und Astfäule; Krebs (S. 296) an Eiche, an Buche, S. 297; an Lärche, S. 299; Tannenkrebs, Hexenbesen, Tannenkropf, S. 302; Gipfel- und Astdürre; Föhrenschosskrümmer *Caeoma pinitorquum A. Br.*, S. 304; Flechtenschorf. Blätterkrankheiten: allgemeine: Blätterverkümmerung, S. 306; Bleichsucht, S. 307; Blätterkrankheiten einzelner Holzarten: Fichtennadelrost *Chrysomyxa abietis Ung.*, S. 308; Fichtenritzenschorf, *Hysterium macrosporum R. Hart.*, S. 311; andere Fichtennadelpilze: *Asci-*

Digitized by Google

dium abietinum A. et S., *Aecidium coruscans Fr.* Fichtenzapfenpilz *Aecidium conorum piceae Rss.*; Tannennadelpilz *Aecidium columnare A. et S.* und *Caeoma abietis pectinatae Rss.*, S. 312; Sevenzweig- und Birnblattpilz, *Gymnosporangium fuscum Oerst.*, S. 313; Wachholderzweig- und Apfelblattpilz, *Gymnosp. clavariaeforme Oerst.*; Gemeinwachholder- und Vogelbeerpilz *Gymnospor. conicum Oerst.*; oranienfarbiger Föhrenpilz, Föhrenblasenrost (Krebs, Brand, Raude, Kienzopf) *Aecidium pini Pers.*, S. 314; *Uredo conglutinata Karst.*, S. 317; *Hysterium pinastri Schrad.*; *Schizoderma pinastri Fr.*, S. 318; Lärchennadelrost, *Caeoma laricis R. Hart.*; Weidenrost, *Uredo vitellinae De C.*, S. 319; Robinienblattflecken. Blütekrankheiten: Taubblühen, Blütenwelke. Ableben der Bäume, S. 320.

XVIII. **Geographische und topographische Vertheilung der Waldbäume.**

Geographische Verbreitung, S. 322; arktische oder Polarzone, S. 324; mitteleuropäisches Wäldergebiet: nördlicher Theil, S. 327; milderer Strich, S. 332; wärmster Theil. Warme Zone, S. 334; Baumflora des Litoral- oder Meeresklimas. Westliches Frankreich und Süddeutschland, S. 338; Nord- und Ostsee. Strandpflanzen, S. 341; Madeira, S. 342; Binnenlandsflora, S. 344; **Baumflora der Gebirge**, S. 346. Alpenzug, S. 348; Mittelmeergebirge wie Pyrenäen, S. 351; Auvergne, S. 352; südeuropäische Gebirge. Deutsche Gebirge: Schwarzwald, Harz, Riesengebirge, S. 354; Böhmerwald, S. 355. Nordeuropäische Bergländer. Allgemeine Betrachtungen über die Regionen (S. 356), Sommer- und Winterseite der Gebirge, S. 358; **auswärtige Floren**: Altai und Daurien, S. 359; Nordamerika, S. 359.

XIX. **Die Akklimatisirung**, S. 362.

Nachtrag zu VII. Ernährung, S. 124, auf S. 364.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Benützte Literatur.

Wohlbegründeter Versuch der Universalvermehrung aller Bäume u. s. w. von G. A. Agricola. Regensburg 1716.

Die Koniferen nach Lambert, Loudon und Anderen frei bearbeitet von Franz Antoine. Mit Abbildungen. Wien, Beck'sche Universitätsbuchhandlung, 1840.

Forstbotanik oder vollständige Naturgeschichte der deutschen Holzgewächse u. s. w., von Dr. Matthäus Bechstein. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage. Gotha 1821. Henning's Buchhandlung.

Theoretisch praktisches Handbuch der Forstbotanik und Forsttechnologie von Dr. Moriz Balthasar Borkhausen. Giessen und Darmstadt, bei G. F. Heyer, 1800 und 1803. 2 Bde.

Recherches sur la croissance du pin sylvestre dans le nord de l'Europe, par A. Bravais et Ch. Martins. Extrait du tome XV des Mémoires de l'Académie Royale de Bruxelles. Chez M. Hayez.

Versuch einer vollständigen Geschichte vorzüglicher Holzarten, von Fr. Aug. Ludw. von Burgsdorf. Berlin 1783, bei Joachim Pauli.

Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis von Heinrich Burckhardt. Vierte Auflage. Hannover, Karl Rümpler, 1870.

Géographie botanique raisonnée, par A. de Candolle. Paris, librairie de V. Masson; Genève, librairie allemande de Kessmann, 1855.

Naturbeobachtungen über die Bewegung und Funktion des Saftes in den Gewächsen, mit vorzüglicher Hinsicht auf Holzpflanzen, von Heinrich Cotta. Weimar, Hoffmann'sche Buchhandlung, 1806.

Curtis's Botanical Magazine, by John Sims and W. H. Hooker. London, Sherwood. 1787 etc.

Anleitung die Holzpflanzen Deutschlands an ihren Blättern und Zweigen zu erkennen. Von Friedr. Jak. Dochnahl. Nürnberg, Verlag von W. Schmid, 1860.

Lehrbuch der Botanik für Forstmänner, nebst 3 Tabellen zur Bestimmung der Holzgewächse Deutschlands und der Schweiz, von D. E. Ph. Döbner. 3. Auflage. Aschaffenburg, Verlag von C. Krebs, 1865.

Digitized by Google

Nouveau Duhamel, ou traité des arbres et arbustes que l'on cultive en France en pleine terre par Duhamel, rédigé par J. L. A. Loiseleur Deslongchamps et E. Michel. Paris, chez E. Michel, 1819.

Die Harbke'sche wilde Baumzucht theils nordamerikanischer, theils einheimischer Bäume, Sträucher und strauchartiger Pflanzen von D. Johann Philipp du Roi. Braunschweig, Waisenhausbuchhandlung, 1771.

Der gegenwärtige Standpunkt der Mykologie, mit Rücksicht auf die Lehre von den Infektionskrankheiten, von Dr. Eduard Eidam. 2. Auflage. Mit 72 Holzschnitten. Berlin 1872. Verlag von H. E. Oliven.

Deutschlands Forstkulturpflanzen, beschrieben von Ferdinand Fiscali. Zweite verbesserte Auflage. Wien und Olmütz, E. Hölzel's Verlagsexpedition, 1858.

Katechismus der Forstbotanik, von H. Fischbach. 2. Auflage des Katechismus der Forstbotanik von J. V. Massaloup. Leipzig, Verlag von J. J. Weber, 1862.

Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung von A. Griesebach. I. u. II. Leipzig, Verlag von W. Engelmann, 1872.

Guimpel, Willdenow und Hayne, Abbildung der deutschen Holzarten. Berlin 1815 bis 1820.

Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Baumrinde, von D. J. Hanstein. Berlin, Verlag von G. W. F. Müller, 1853.

Lehrbuch für Förster von Dr. G. L. Hartig. 10. Auflage von Dr. Theodor Hartig. Stuttgart, J. G. Cotta'scher Verlag, 1861.

Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Beiträge zur Mykologie und Phytopathologie für Botaniker und Forstmänner von Dr. Robert Hartig, Professor der Botanik u. s. w. Mit 6 lithogr. Tafeln. Berlin, Verlag von J. Springer, 1874.

Manuel général des plantes, arbres et arbustes par Jacques et Herincq. Paris, chez Dusacq, librairie agricole.

Synopsis der Nadelhölzer von Dr. J. B. Henkel und W. Hochstetter. Stuttgart, J. G. Cotta'sche Buchhandlung, 1865.

Die Ziergehölze der Gärten und Parkanlagen. Ein Handbuch für Gärtner, Baumschulen und Gartenbesitzer, Forstmänner u. s. w. von H. Jäger. Weimar, B. F. Voigt, 1865.

Bemerkungen über die Wälder und Alpen des Bernerischen Hochgebirgs. Ein Beitrag zur Bestimmung der Vegetationsgrenze schweizerischer Holzarten, von Karl Kasthofer. 3. Aufl. Aarau, H. R. Sauerländer, 1818.

Dendrologie. Bäume, Sträucher und Halbsträucher, welche in Mittel- und Nordeuropa im Freien kultivirt werden, kritisch beleuchtet von Karl Koch. I. Die Polypetalen 1869. II. Die Mono- und Apetalen 1872 und 1873. Erlangen, Verlag von F. Enke.

Synopsis florae germanicae et helveticae auctore G. D. J. Koch. Editio secunda. Lipsiae, sumptibus Gebhardt et Reisland. MDCCCXLIII.

Digitized by Google

Die Eichen Europa's und des Orients, beschrieben von Dr. Theodor Kotschy. Wien und Olmütz, E. Hölzel's Verlag, 1862.

Arboretum et fruticetum britannicum, or the trees and shrubbs of Britain, native and foreign, hardy and half-hardy, by J. C. Loudon. Second edition. London, H. G. Bohn, 1854.

Flore forestière. Description et histoire des végétaux ligneux qui croissent spontanément en France etc. par M. Auguste Mathieu. 2me édition revue et augmentée. Nancy, chez N. Grosjean; Paris, chez Bouchard-Huzard, 1860.

Ueber nordamerikanische Bäume und Sträucher als Gegenstände der deutschen Forstwirthschaft und der schönen Gartenkunst, von Friedr. Casimir Medicus. Mannheim, bei Schwan und Götz, 1792.

Forsthandbuch oder Anleitung zur deutschen Forstwissenschaft, von L. W. Medicus. Tübingen, J. G. Cotta'sche Buchhandlung, 1802.

Histoire des Chênes de l'Amérique par André Michaux. Paris, Imprimerie de Crapelet, 1801.

Histoire des arbres forestiers de l'Amérique septentrionale par Fs André Michaux. Paris, chez l'auteur, 1810.

Dissertation sur les feuilles vertes et colorées et les rapports de la chlorophylle et de l'érythrophylle par Edouard Morren. Gand, Imprimerie et lithographie de C. Annoot-Braeckmann, 1858.

The Genera of North American Plants and a catalogue of the species to the year 1817. By Thomas Nuttal, F. L. S. 2 Vol. Philadelphia 1818.

Die deutsche Holzzucht, begründet auf die Eigenthümlichkeiten der Forsthölzer und ihr Verhalten zu dem verschiedenen Standorte. Letztes Werk von Dr. W. Pfeil. Leipzig, Baumgärtners Buchhandlung 1860.

Die Rostpilzformen der deutschen Koniferen. Besonders abgedruckt aus den Abhandlungen der Naturf.-Gesellschaft zu Halle, von Dr. Max Reess. Bd. XI. Halle, Druck und Verlag von H. W. Schmidt, 1869.

Icones florae germanicae et helveticae auctoris L. Reichenbach. Lipsiae, Hofmeister 1834—54.

Forstbotanik von Dr. Joh. Ad. Reum. 3. Aufl. Dresden und Leipzig, Arnold'sche Buchhandlung, 1837.

Madeira und Tenerife mit ihrer Vegetation, von Dr. H. Schacht. Berlin, Verlag von G. W. F. Müller, 1859.

Der Baum. Studien über Bau und Leben der höhern Gewächse, von Dr. Hermann Schacht. 2. Auflage. Berlin, Verlag von G. W. F. Müller, 1860.

Ueber Pflanzenverbänderung. Eine physiologisch-botanische Abhandlung, als Dissertation bei der philosophischen Fakultät der Universität Breslau eingereicht und vertheidigt von Ottokar Schiewek. Breslau, F. W. Jungfer'sche Buchdruckerei, 1867.

Die Kulturpflanzen Norwegens, mit einem Anhange über die alt-

Digitized by Google

norwegische Landwirthschaft, von Dr. F. C. Schübeler. Christiania, gedruckt bei Brogger und Christie, 1862.

Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie u. s. w., geschildert von Otto Sendtner. München, Literarisch-artistische Anstalt, 1854.

Die Vegetationsverhältnisse des bayerischen Waldes, von Otto Sendtner (W. Gümbel und L. Radlkofer). München, Literarisch-artistische Anstalt, 1860.

Lehrbuch der forstlichen Botanik von Dr. Ferd. Senft. Jena, Druck und Verlag von F. Mauke, 1857.

Histoire naturelle des végétaux. Phanérogames. Par M. E. Spach. Atlas. Paris, Librairie Roret, 1846.

Die mikroskopischen Feinde des Waldes. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntniss der Baum- und Holzkrankheiten für Forstmänner und Botaniker, von Dr. M. Willkomm. I. Heft. Dresden, Schönfeld's Buchhandlung, 1866.

Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich, bearbeitet von Dr. M. Willkomm. Leipzig und Heidelberg, Winter'sche Verlagsbuchhandlung, 1872.

Der Baum. Betrachtungen über Gestalt und Lebensgeschichte der Holzgewächse, von Dr. Albert Wigand. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1854.

Der schweizerische Gebirgsförster, von Heinrich Zschokke. 2 Theile. Basel und Aarau, Flick'sche Buchhandlung, 1806.

Charakteristik der deutschen Holzgewächse im blattlosen Zustande, von Dr. J. G. Zuccarini. München, Literarisch-artistische Anstalt, 1829.

Ausserdem in der periodischen Literatur erschienene Abhandlungen, welche betreffender Orte angeführt sind.

Digitized by Google

II. Elementarbau der (dikotylen) Bäume.

1) Kleinste Theile des Holzkörpers.

Die Gewebe welche die dikotylen Bäume zusammensetzen, zeigen grosse Uebereinstimmung. Die riesenhafte Wellingtonia und der Zwergwachholder, die grösste Baumweide und die krüppelhaften Gletscherweiden haben dieselben Elementarorgane.

Wir wollen zunächst unterscheiden kurzzelliges, kurzbrüchiges Gewebe, Parenchym. Es tritt auf als weiches oder hartes Mark, als Markstrahlen, Markfleckchen, als äussere Schichten der Rinde und als Hauptmasse der Blätter.

Sodann gestreckte Holzzellen (Holzfasern), welche den grössten Theil des festen Holzkörpers bilden.

Sie sind bei den Nadelhölzern in der Regel ziemlich weit und von eigenthümlichem Tüpfelbau ihrer Wandungen, platten sich aber gegen den Umfang der Holzringe ab, dadurch hier eine festere Holzmasse bildend.

Bei den Laubhölzern dagegen lassen sich an ihnen dreierlei Formen unterscheiden:

erstens nämlich die bei vielen Baumarten hauptsächlich den festen, hornigen, äusseren Theil, das Sommer- (und Herbst-) holz der Ringe bildenden dickwandigen, sparsam getüpfelten, bald stärkemehlfreien bald stärkemehlhaltigen Fasern;

zweitens die weitern dünnwandigen linsenräumig getüpfelten stärkemehlfreien Holzfasern des weichern Holzringanfangs, und

drittens die nur bei gewissen Holzarten, z. B. der Eiche,

Digitized by Google

vorkommenden, auf dem Querschnitte den vorhergehenden ähnlichen, d. h. heller aussehenden, dünnwandigen, stärkemehlführenden Holzfasern, welche, weniger spindelförmig als etwa nach Art auf dem Kopfe stehender Backsteine aneinander gereiht, zwar auch in sparsamer Zahl in Gesellschaft der vorhergehenden zu finden sind, hauptsächlich aber kreisige, gleichsam sekundäre Holzringe darstellende Schichten bilden und daher von Th. Hartig „Schichtgewebe, Schichtzellen," von Mohl „Holzparenchym" genannt werden.

Beide letztern Formen von uns zusammengeworfen unter dem Namen weitmaschigeres Gewebe.

Ausserdem finden wir durch die Holzmasse in verschiedener Weise vertheilt und in abweichender Anzahl, an Grösse bald wenig bald sehr verschieden, die häufig schon für das blosse Auge bemerklichen Holzporen oder Gefässe.

Bei den Nadelhölzern gleich gross, stehen sie zerstreut mehr gegen den Umfang der Holzringe, sind mit Harz erfüllt, welches beim Querschnitte herausquillt, und heissen desshalb „Harzporen."

Bei den Laubhölzern dagegen pflegen sie eine sehr abweichende Stärke zu haben und nehmen vorzugsweise den Anfang des Holzringes ein. Dabei sind sie hier entweder nicht weiter als auf dem Reste des Holzringes, wie in Kirschbaum, Hasel etc. Oder bilden sie einen reich- und zugleich gröberporigen Anfangsring. Hieher gehörig die desshalb „ringporige" Hölzer genannten Eiche, Esche, Ulme etc. Ausserhalb dieses Porenrings oder, wo ein solcher fehlt, durch den ganzen Holzring vertheilt, bei verschiedenen Holzarten in mannigfaltiger Gruppirung oder einzeln zerstreut und von abweichender Anzahl die übrigen Poren des Rings. Ihre Zahl und Grösse gegen das Ende desselben meist abnehmend.

Bei einigen Laubholzarten, hauptsächlich jedoch in der Rinde, finden sich sogenannte Lebenssaftgefässe, d. h. durch Verzweigungen unter sich netzförmig verbundene, einen gefärbten Milchsaft enthaltende Schläuche, die z. B. beim Sumach und namentlich an dessen Wurzel leicht anschaulich

Digitized by Google

werden, wenn man ein Trumm davon halbgetrocknet mit dem Messer von der äussersten Rindeschicht entblösst.

Aus den vorstehenden wenigen Elementarorganen bauen sich alle Theile des Baumes auf. Wir heben daraus hervor:

Das Mark, welches in der faktischen oder physiologischen Mitte des Stammes und der Aeste zu stehen pflegt, eine stärkere oder schwächere, runde oder eckige, auch wohl hohle *(Lonicera)* Säule bildend. Es erweitert oder verengert sich in den Jahresschossen und Schossgliedern von unten nach oben, unter welchen Umständen das eine oder das andere, wäre noch näher festzustellen. Es besteht bei der einen Holzart aus weitem weichen, mit dem blossen Auge sichtbaren, bei der andern aus klein- und festzelligem, öfters auch gemischten Gewebe, welches häufig, sich mehr oder minder ändernd, in die Markstrahlen übergeht und sich dadurch mit der Rinde in Verbindung setzt.

Diese Markstrahlen, von dem Glanze den sie auf der Spaltfläche des Stammes zeigen, auch „Spiegel" genannt, erscheinen auf der Wölbfläche als mehr oder weniger lange Striche. Die kleinen Markstrahlen bestehen nur aus einer oder einigen Zellreihen und verlieren sich häufig auf ihrem Wege, während die grossen oder Hauptmarkstrahlen aus einer namhaftern, oft grossen Zahl Zellreihen zusammengesetzt, ununterbrochen vom Marke bis zur Rinde zu verlaufen pflegen.

Bei Erle, Haine und Hasel sind scheinbar „grosse Markstrahlen" vorhanden. Sie bestehen aus radialen Streifen porenlosen Holzgewebes, in welchem nicht mehr eigentliche (kleine, schmale) Markstrahlen verlaufen als im übrigen Holzkörper.

Ein Theil der Nadelhölzer (Föhre, Lärche, Fichte) hat neben schwachen, soliden, auch stärkere Markstrahlen, die in ihrem Verlaufe von der Markröhre nach der Rinde einen Harzgang bergen, der sich, wie sie selbst, in die Rinde fortsetzt.

v. Gernet (Xylologische Studien, Moskau 1861, über den Bau u. s. w. S. 39) berichtet nach Mirbel, Medicus und Mohl, dass mehrere Dikotylenstämme, wie *Periploca graeca*, *Cuphaea rolubilis* u. s. w. keine Markstrahlen besitzen. Ohne die mikroskopische Thatsache bestreiten zu

Digitized by Google

wollen, bemerken wir nur, dass bei *Periploca* sich radiale Zellreihen finden, welche sich in die Rinde fortsetzen, und dass man auch auf der Spaltfläche Zellplatten sieht, die an die sonstigen Markstrahlen erinnern.

Markfleckchen nennen wir bald in der Mitte, bald gegen den Umfang der Holzringe häufigere, aus weichem Markgewebe bestehende oft mondsichelförmige, namentlich in der Umgebung der Markröhre zu findende Fleckchen (Th. Hartigs Holzparenchym, Markwiederholungen Rossmässlers), welche, auf der Wölbfläche des Holzes verfolgt, als mannslang im Stamme sich erstreckende, da und dort sich gabelnde Bänder erscheinen. Sie gehen bei der Birke ziemlich weit in die Wurzel hinab, wo sonst das Mark fehlt. Bei der Eiche pflegen sie im gewöhnlichen Stammholze zu fehlen. Wir finden sie aber häufig sehr lang, sich vielfach kreuzend, nur schmal, in den Ausschlägen des Eichenschälwaldes.

Die Markfleckchen hören öfters vor dem umgebenden Holz auf Saft zu leiten und verfallen dann der Fäulniss zuerst (Weissdorn). Am Stock einer kurz vorher gefällten Birke dagegen sahen wir im Februar 1863 auf der sonst abgetrockneten Hiebsfläche von den Markfleckchen gegen die Markröhre nasse und daher dunklere Streifen verlaufen, was auf grössere Saftleitungsfähigkeit dieses Gewebes hindeutet.

Unter Gefässbündeln kann man die gruppenweise stehenden, oft zu Dutzenden vereinigten Gefässe (Röhren, Poren) verstehen welche bei Kreuzdornarten, Eichen, Bohnenbaum und andern Hölzern vorkommen und bei erstern ungemischt, bei Eichen, Bohnenbaum aber umgeben und gemengt sind mit weitmaschigerem, sich von der übrigen Holzmasse unterscheidenden Gewebe.

Schacht nennt Gefässbündel die bei der Bildung des Holzringes alljährlich sich zwischen Holz und Rinde einschiebenden, seitlich durch ein paar Markstrahlen begrenzten Holz- und Bastmassen. Bei dieser Definition wird es unmöglich von den Gefässbündeln des Holzkörpers allein zu reden.

Will man Gefässbündel nicht, wie wir, einfach ein Bündel von Gefässen (Poren) heissen, so dürfte es am besten sein,

Digitized by Google

darunter einen nach Natur des gegebenen Falles beliebig dicken, beliebig begrenzten Strang eine Gruppe bildender Holzzellen (-fasern) und Holzröhren (Gefässe, Poren) zu verstehen.

Bei den nur heissern Ländern angehörenden Palmenarten stehen auch die gestreckten Holzzellen in, obschon nicht grossen, Bündeln (Fig. 1) zerstreut. Bei den Farnkräutern bilden sie festungsartige Zeichnungen (Fig. 2). Bei der grossen Mehrzahl

Fig. 1.

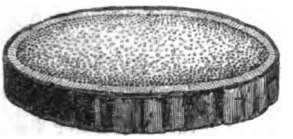


Fig. 2.

der Hölzer aber, zumal der europäischen, legen sich die Holzzellen in konzentrischen Ringen ab, die den Jahren entsprechen welche der Baum durchlebt (Fig. S. 137) und bei den einzelnen Baumarten verschiedene kleinere Merkmale des Baues zeigen.

Diese Jahres- oder Holzringe sind entweder kreisig gerundet oder bilden bogenförmige Vorsprünge oder Einsenkungen zwischen den Markstrahlen (Buche, Waldrebe). Ihre Grenze wird bei den Laubhölzern ausser durch Kleiner- und Sparsamerwerden der Poren, häufig durch eine schmale abweichend gefärbte Linie vom Umfange des Baums nach seiner Mitte zusammengedrückter Holzzellen (Breitfasern) angezeigt. Sie fällt meist um so mehr ins Auge, als sie an den porösesten. den Frühlingstheil des darauf folgenden Holzringes stösst.

Die Holzringe bestehen nämlich in der Regel aus einem poröseren und weicheren im Frühling und Vorsommer (Frühlingsholz) und einem massigern, härtern im Sommer entstandenen Theile (Sommerholz).

H. de Vries zu Würzburg theilt im Naturforscher, Jahrgg. 5, 1872, Nr. 40, S. 382 vorläufig mit dass, nach von ihm angestellten Versuchen mittelst Einschnürung von Zweigen, das breitzellige „Sommerholz" des Jahresrings vom Drucke der einschnürenden Rinde herrühre. Diesen Einfluss der Rinde gänzlich in Abrede zu ziehen, ist ohne Kontroleversuche nicht erlaubt. Offenbar sind noch andre Momente im Spiele. Wäre aber

Digitized by Google

Druck der Rinde ein vorwiegender Grund, so müssten die Holzringe am Stamme dort am meisten Sommerholz zeigen, wo die Rinde demnächst wird rissig werden. Ferner müssten in Folge von Rinderissen entstehende Ausbauchungen des Holzrings, Ueberwallungswülste u. dergl. weniger Sommerholz zeigen als der übrige Baumkörper. Die Tanne mit ihrer geschlossenen Rinde liesse mehr Herbstholz erwarten als die leicht aufreissende Fichte. Was alles wir nicht finden können. Warum sodann bestehen auf Gebirgsjochen langsam erwachsende Fichten und Tannen beinah ganz aus Sommerholze? Wie erklärt sich aus Rindedruck, dass in den Holzringen der Wurzel von Nadelhölzern abwechselnd Holzringe sich finden, die bald nur mit einigen, bald mit einem dicken Gürtel von Breitzellen versehen sind, ungefähr wie das ebenfalls mit gewöhnlichen und breitzelligen Schichten ungemein abwechselnde Holz eines neuholländischen Nadelholzes *(Podocarpus spinulosus)*? Wie endlich, dass auf der Unterseite der Nadelholzäste meist der grössere Theil der Ringe, nicht selten fast die ganzen Ringe aus Herbstholz bestehen? Endlich ist überhaupt nicht zu begreifen, warum die Rinde im Herbste stärker einschnüren soll als im Frühling. Eher möchte man vermuthen, dass wegen geringeren Saftgehalts im Sommer und Herbste die Zellen dem Rindedrucke weniger zu widerstehen vermögen als im Frühling. Damit stimmten wenigstens die Scheinringe überein, die sich bei Nadelhölzern manchmal im Sommer ausbilden (S. 170).

Besonders reichlich bildet sich rothes Sommerholz auf der Unterseite der Aeste, auch an Theilen des Baumes, welche durch Ausästung oder Freistellung der Sonne besonders ausgesetzt, entstanden. Oft sind an Föhren die vom Schluss ins Freie zu stehen kamen, einseitig die breitesten exzentrischen Ringe fast ganz rothes Holz.

Was die Laubhölzer betrifft, wo es schwieriger ist mit der Lupe sich Rechenschaft über die Verdichtung des Herbstholzes zu verschaffen, finden wir im Gegensatze zu der Angabe von de Vries wenigstens im Ueberwallungswulste die Poren allgemein sparsamer und kleiner vorhanden.

Jeder Jahrgang erzeugt in unserem Klima einen Holzring, welcher mit oder etwas vor dem Ausbrechen der Blätter im Frühling beginnt und sich im Sommer abschliesst. Bei einem Theile der Bäume südlicher Länder entspricht der Winterruhe unserer Bäume die trockene Jahreszeit.

Dass zur Ausbildung der Deutlichkeit von Holzringen ein

Digitized by Google

Abschluss der Blätterzweige durch Knospen nicht nöthig ist, sieht man an dem Feigenbaum, wo Wachsthumsminderung und Stillstand ohne Ausbildung von Knospen stattfinden. Theilweise haben auch tropische Bäume ganz deutliche Jahresringe. In andern sind dieselben gar nicht vorhanden oder nur zu ahnen. Bei einer weitern Anzahl derselben finden sich aber auch auffallende Ringe die keine Jahresringe sind, vielmehr an einzelnen, oft sparsamen Stellen deutlich in einander übergehen *(Avicennia)*.

Die Ringhölzer zerfallen in Nadel- und in Laubhölzer.

Die Nadelhölzer zeichnen sich durch einfachen Bau aus, insofern sie neben den Markstrahlen nur aus schwammigem, linsenräumig getüpfelten Holzgewebe bestehen, welches bei einer Anzahl Nadelhölzer sparsam zerstreut, Harzporen zeigt. Die Holzzellen pflegen gegen den Umfang der Holzringe platt und oft sehr platt zu werden, wie schon oben S. 9 gesehen.

Die Laubhölzer mit ihrem dichtern Gewebe und grosser Anzahl von Poren zeigen ihre Ringe theilweis ebenfalls dadurch an, dass ein Theil ihrer Holzzellen gegen den Umfang platter, dichter gedrückt ist. Solches kann jedoch ohne Mikroskop kaum bemerkbar sein. Als erwünschte Beihülfe zur Erkennung der Ringgrenzen erscheint alsdann, z. B. bei Ahorn, die schon, wenn auch nur am äussersten Rande des Holzrings zu beobachtende, berührte Abnahme der Porendurchmesser. Beide Merkmale häufig gesteigert durch entgegengesetzten Karakter des darauf folgenden Ringanfangs mit Linie oder Binde zahlreicherer gewöhnlicher oder ungewöhnlich starker Poren (Hasel, Kreuzdorn, Ulme, Eiche etc.).

Viele Laubhölzer heisser Länder zeigen leicht unterscheidbare Holzringe nicht. Der Einfluss des Klima's auf Deutlichkeit oder Undeutlichkeit derselben dürfte sich am ehesten an Baumgattungen studiren lassen, deren Arten theils in kälterem, theils in wärmerem Klima erwachsen. Zu berücksichtigen wäre dabei Permanenz oder Abfälligkeit der Blätter. So haben die Feigenbäume Neuhollands keine Jahresringe, während sie der

Digitized by Google

europäische Feigenbaum greifbar zeigt. Derselbe Unterschied besteht zwischen brasilianischen und unsern hiesigen oder den nordamerikanischen Nadelhölzern (*Podocarpus* und *Pinus*). Einige Laurusarten heisser Länder haben keine deutlichen Ringe, solche finden sich aber bei einigen chinesisch-japanischen, sowie europäischen und nordamerikanischen Arten. Unsere deutschen Eichen mit ihren hinfälligen Blättern zeigen sammt und sonders stark entwickelte Holzringe. Auch die Zeeneiche und *Quercus pseudosuber*, d. h. afrikanische Arten mit einjährigen Blättern zeigen deutlich porenringiges Holz. Die ächte (mittelländische) Korkeiche mit mehrjährigen Blattgenerationen hat kaum geschiedene Holzringe, die aquitanische Abart dagegen mit nur einer ältern Laubgeneration hat sehr stark geschiedene, wie unsere gemeinen Arten. Es scheint also, dass die Permanenz der Blätter der deutlichen Ringscheidung entgegen, ihre jährliche Hinfälligkeit derselben günstig ist.

Sanio (Botanische Zeitung 1863, S. 393 und 1864, S. 225) fand am Holz eines im Gewächshaus erzogenen Olivenbaums nur mit Hilfe des Mikroskops ganz undeutliche, an einem von der Insel Sardinien herrührenden im Freien erwachsenen dagegen schon dem blossen Auge sichtbare Jahresringe. Nun finden wir aber im südlichen Europa natürliches Olivenholz mit sehr undeutlichen wie mit deutlichen Jahresringen, und dadurch wird es zweifelhaft ob die Undeutlichkeit jener im Gewächshaus entstandenen Holzringe dem Einflusse des letzteren zuzuschreiben sei. Aus demselben Grunde wagen wir den Mangel deutlicher Holzringe im Stamm einer im Kalthause zu Stuttgart erwachsenen Korkeiche nicht dem Gewächshause zuzuschreiben und wünschten dass Meyens Angabe (Pflanzenphysiologie I, S. 362.), wonach Rosen, in Gewächshäusern erzogen, ebenfalls keine Holzringe anlegten, wiederholt geprüft würde.

Die Fasern und Poren der Holzringe verlaufen gewöhnlich parallel oder wenigstens annähernd parallel der Achse des Baumes oder Zweiges. Es gibt jedoch Fremdhölzer bei denen eine auffallend schiefe Anlagerung der Elemente des Holzringes bemerkbar wird, und überraschender Weise können diese Elemente nach Th. Hartigs [1] Beobachtung bei Pockholz, auch *Pterocarpus*

[1] Botanische Zeitung, 17. Jahrg. 1859, S. 109.

Digitized by Google

und andern in auf einander folgenden Jahreslagen abwechselnd rechts und links gedreht sein. (Siehe unten Drehwuchs.)

Ausser den soeben namhaft gemachten Unterschieden der Holzarten im Bau der Jahresringe lassen sich in den meisten Fällen noch aus der besondern Art der Vertheilung der übrigen Poren des Rings und dem Mangel oder Vorhandensein verschiedenartig geordneten weitmaschigeren Gewebes eine grosse Zahl diagnostischer Nebenmerkmale ableiten. (Ahorn, Buchs, Waldrebe, Eiche, Esche, Kreuzdorn.) [1]

Die Elementarorgane des Holzkörpers erleiden in dessen einzelnen Theilen nicht unwesentliche **Abänderungen.**

Die Hauptwurzel, welche häufig senkrecht nach der Tiefe dringt, zeigt noch am meisten Uebereinstimmung in Beschaffenheit und Anordnung der kleinsten Theile mit denjenigen des Stammes. Das Mark der Hauptwurzel pflegt, wenn auch in bescheidenerem Verhältnisse für das blosse Auge sichtbar, ihre Holzringe konzentrisch zu sein. Die Härte der sogenannten „Steinzellen" des Basts, wie wir sie bei mehreren Holzarten am Stocke finden, nimmt nach der Wurzelspitze hin eben so ab wie am Stamme hinauf. Bei Nadelhölzern trifft man zuweilen rothe Markgewebsringe, wie sie sich im Stamme leicht in Folge von Frostbeschädigungen zeigen. Markfleckchen sind in ihr wie in einem Theile der starken Nebenwurzeln noch vorhanden.

Die seitlichen Wurzeläste, die Hauptmasse des unterirdischen Baumtheiles aber besitzen kein oder wenigstens ein kaum sichtbares, auf dem Querschnitte höchstens punktgross entwickeltes Mark.

Ihre Markstrahlen sind je nach Holzart und Natur des untersuchten Holzstückes bald schwächer (Birke), bald stärker entwickelt (Eiche) als im Stamm. Ersterenfalles weichen die feinen Markstrählchen, in ihrem Verlaufe sich schlängelnd, den Poren sorgfältiger aus als die stärkern des Schafts. Andern-

[1] Näheres, und statt kostspieliger Illustrationen, sehe man in des Verfassers 50 Querschnitten der in Deutschland wachsenden hauptsächlichsten Bau-, Werk- und Brennhölzer. Stuttgart, 1858. J. G. Cotta'scher Verlag.

Digitized by Google

falles kann die Masse der Markstrahlen grösser sein als im Stamm und dadurch das Gewicht des Holzes etwas steigern. Solches am meisten auf der engjährigen Seite stärkerer exzentrischer Wurzeln, weniger auf der ausgebauchten, am wenigsten in den vom Stock entfernten runden Wurzeln. Hier beschränkt sich z. B. ihre Zahl zuweilen auf 7 sternähnlich aus einander laufende Haupt- und 2 Dutzend Nebenstrahlen oder auf 5 Hauptstrahlen und anderthalb Dutzend zerrissene kaum als Strahlen anzusprechende, man möchte dem Ansehen nach sagen, misslungene Strahlenkomplexe (Eiche).

Die Holzzellen der Wurzel sind im Allgemeinen weiter und dünnwandiger als im Stamme. So bei Rosskastanie, Erle und andern. Bei einzelnen Baumarten z. B. der Aspe dagegen sind die Holzzellen in Stamm und Wurzeln nicht wesentlich verschieden.

Das weitmaschigere Gewebe, soweit solches bei einzelnen Holzarten vorhanden, ist in der Wurzel noch weitmaschiger als im Stamm *(Juglans alba Mich.)* oder allgemeiner vertheilt (junge Hasel). Bei der Eichwurzel scheinen uns die Schichten weitmaschigeren Gewebes wohl zahlreicher, aber nicht weitzelliger. In der Mitte der Wurzeln, nach Mohl, somit auch im Ganzen der schwachen Würzelchen sind die Holzfasern bedeutend länger als im Stamme. Daher ihre Zähigkeit und Brauchbarkeit zu Flechtwerk.

Die Poren der Laubhölzer können im Wurzelholze sparsamer sein als im Stamm. In der kleinfingerdicken Wurzel einer Hasel waren die etwas stärkeren Poren nur etwa auf ein Drittheil der im Schaft enthaltenen zu veranschlagen. In andern stärkern Wurzeln derselben Holzart, sowie in der Regel bei andern Baumarten pflegen sie zahlreicher zu sein. Breite oder Schmalheit der Holzringe ist dabei im Spiele wie bei den Aesten. Vieljährige daumendicke Eichenwurzeln sehen desshalb meist aus wie ein Sieb.

Ausserdem sind die Poren in kleinen oder im Innern stärkerer Wurzeln, sowie auch auf der engjährigen Seite exzentrischer Wurzeln nicht viel kleiner als in den Porenkreisen

Digitized by Google

des Stamms. Auf der ausgebauchten Seite dickerer Wurzeln dagegen ist der Anfang der Jahresringe öfters mit angedeutet durch sparsame Poren welche so gross sind als im Stamm. In andern Eichwurzeln sind alle Poren enger und ungefähr von einer Stärke welche die Mitte hält zwischen denen der Porenkreise und denen der Porenschwänze des Stammholzes.

Die Harzporen sind in den Fichtenwurzeln häufiger als im Stamm und bei den Nadelhölzern im Allgemeinen stärker als im oberirdischen Theile. Besonders im Innersten der dünnern Föhrenwurzeln stehen öfters 2 oder 3 sehr starke und in die Augen springende Harzporen, welche bald harzerfüllt, bald leer sind, inmitten der umgebenden von Harz strotzenden schwächern Poren, und, wie wir in den dünnen Wurzelschwänzen mit der Lupe gesehen zu haben glauben, ohne eigentliche Membran und auch nicht von feinzelligem Gewebe umschlossen. Solche starke Harzporen bestimmen öfters einen eigenthümlich hübschen an die Form des Maltheserkreuzes erinnernden Verlauf der Holzringe. Wo die Harzporen sich in einem schmalen Ringe befinden, bildet dieser um sie in der Regel eine kleine aber sehr sichtbare Ausbauchung nach aussen, wie sie an ähnlich schmalen Ringen des Stamms ebenfalls vorkommen dürfte. Oefters findet sich reichliches Harz nicht im Sommerholz an sich, sondern im Kreise der Poren. Ebenso kann das Sommerholz nicht aus platten, obgleich dickwandigern und kleinern Hohlraum enthaltenden Zellen bestehen.

Die Jahresringe der Wurzeln weichen ausserordentlich ab, je nachdem sie an einer Stelle untersucht werden. Die vom Stock ausgehenden Nebenwurzeln sind meist von den Seiten her plattgedrückt und zwar oft so stark, dass sie beinahe so breit sind als der Stamm dick. Das Innerste dieser Wurzeln liegt immer und oft so sehr ausserhalb der Mitte und gegen unten, dass der eine Halbmesser fast die ganze Breite, der kurze auf der andern Seite fast nichts einnimmt. Daher die breiten Ringe die man an Stockholzklaftern bemerkt und welche die grössere Masse derselben bilden können.

Digitized by Google

Eine junge Eiche z. B. hatte über der Vereinigung der Hauptwurzeln 140 mm Holzdurchmesser, also im Halbmesser 70 mm. Zahl der Holzringe 55, demnach durchschnittliche Ringbreite 1 mm,3. Ein starker Wurzelast dagegen zeigte 119 mm Breitedurchmesser. Hievon kamen 114 mm auf den Halbmesser des ausgebauchten Theils und blos 5 auf den der Schmalseite. Die durchschnittliche Breite der 42 Holzringe auf der ausgebauchten Seite betrug daher 2 mm,7 und selbst wenn wir uns bei der schwierigen Zählung der Jahre um 5 Ringe geirrt hätten, 2 mm,4, also fast doppelt so viel, als im untern Stamme. Dagegen nahmen die 42 Ringe der andern Seite durchschnittlich blos 0 mm,1 ein, und wenn wir die 6 noch regelmässig gerundeten breitern in der Mitte bei Seite setzen, nur 0 mm,025. Von Einzelnunterscheidung der Ringe auf dem beiläufig 1 mm breiten und 36 Ringe enthaltenden Holzstreifchen konnte natürlich keine Rede sein. In Jahrzehnten erwuchs hier eine kaum nennenswerthe Zellenmenge. Auch die anstossende Rinde war auf einer sehr unbedeutenden Entwicklung stehen geblieben.

Engere Ringe dagegen als im untern Stamme müssen die Wurzeln in ihrem weitern Verlaufe haben. Denn in einiger Entfernung vom Stocke sind sie vergleichsweise schon dünn, obgleich von wenig geringerem Alter. Doch spielen auch hier Ausbauchungen und grosse Ungleichheit der Breite der Ringe unter sich eine bedeutende Rolle. Im Allgemeinen sind die Ringe der Wurzeln weit schwerer zu zählen als die des Stammes. Selbst bei Laub- und Nadelhölzern deren Ringzählung in Stamm und Aesten ein leichtes Spiel ist, hat die Zählung in den Wurzeln häufig ausserordentliche Schwierigkeiten. Dutzende von Holzringen können sich hier im Innern oder am Umfang oder auf einer schmalen Seite zu einem oder zu wenigen zusammenziehen. Zählbare Ringe wechseln mit verschwommenen, einfache scheinen wegen täuschender Ringchen weitmaschigern Gewebes doppelte zu sein, und nur selten (Hickory) wird der Mangel eines guten Kennzeichens, wie es im Stamme der Porenkreis ist, in der Wurzel einigermassen ersetzt durch ungewöhnlich dunklere Umfangsgrenze der Ringe.

In den äussersten Theilen der Wurzeln endlich ist der Zwischenraum der sternförmig verlaufenden starken Markstrahlen mit einer solchen Masse unter sich wenig abweichender Poren erfüllt, dass eine Ringzählung schwierig und noch häufiger

Digitized by Google

ganz unmöglich wird (Eiche, weniger Buche). Bei den Nadelhölzern ist nicht selten der unbedeutende oder fehlende Unterschied zwischen Herbst- und Frühlingsholz das Hinderniss. Während jedoch, wie schon oben angedeutet, stark exzentrische Wurzeln in Bau und Ansehen die grösste Unregelmässigkeit zeigen, findet man doch andrerseits manchmal unter zahlreichen unregelmässigen Wurzeln einzelne mit hübscher Gleichmässigkeit und Deutlichkeit der Ringe.

Die Farbe des Wurzelholzes ist öfters verschieden von derjenigen des Schaftholzes. Bei junger Hasel z. B. ist das Schaftholz blassgrün, das der Wurzel weiss.

Die Aeste, zumal die Gipfeläste, weichen in ihrem Elementarbau vom Stamme weit weniger ab als die Wurzeln. Ihre deutliche Markröhre steht meist nicht ganz in der Mitte, in den schiefen, wagrechten oder gar hängenden Aesten sogar der untern oder obern Seite ziemlich nahe. Die Markstrahlen sind entweder nach Zahl und Stärke wie im Stamme (Eiche), oder zahlreicher als in ihm (Weisserle) vorhanden. Bei mehreren Hainenarten erscheinen sie in den Aesten mitunter nur einfach, während im Stammholze zusammengesetzt und dadurch breit. Die Holzzellen der Aeste zeigen sich im Allgemeinen in den Hauptästen lockerer, dünnwandiger (?) als im Stamm. Die Seitenäste der Nadelhölzer sind in der Regel von engerem festern Zellbau, sommerholzartig, während die in den Seitenästen häufig zu findende Schmalheit der Ringe, z. B. bei Eiche und ähnlich gebauten Hölzern, grosse Porosität und Weichheit verursacht. Die Holzporen können übrigens im Astholze feiner sein als im Stamme (Hainbuche). Auch die Gruppirung derselben ist nicht immer die gleiche, was schon theilweise durch verschiedene Ringbreite sich erklärt. So findet man öfters im Stammholze linienförmig verzweigte Gruppen in den engern Ringen des Astholzes als breitfüssige Strahlen wieder (Hasel). In schmaljährigen Aesten von Eichen und Edelkastanien ist wegen des durch die vielen Porenkreise entstehenden Porenreichthums und Sparsamkeit des Sommerholzes die Stellung der Porengruppen gar nicht mehr zu erkennen.

Digitized by Google

Die Holzringe unterscheidet man in den Aesten leichter als in dem massigeren Stammholze. Dabei sind sie in der Regel gerundeter als in diesem.

2) Kleinste Theile der Rinde.

Die Elementar-Organe woraus die Rinde des Baumstammes zusammengesetzt ist, haben zwar viele Aehnlichkeit mit denjenigen des Holzkörpers, weichen davon indessen manchfach ab.

Ein grosser Theil oder die Hauptmasse der jungen Rinde vieler Holzarten, z. B. der Linde, besteht aus weichem Parenchymgewebe, welches gegen aussen feinkörniger und grün zu sein pflegt, auch durch sein rasches Eintrocknen und Einschrumpfen auffällt. Bei bewaffnetem Auge bemerkt man dass die Zellen woraus dieses Rindeparenchym besteht, peripherisch gelagert sind. Es führt ausser dem allgemeinern Namen Rindeparenchym noch denjenigen von grüner Hülle, Kollenchym (deren äusserster Theil). Gegen innen, also in der Richtung des Holzkörpers, geht das Rindeparenchym, die Bastschicht durchsetzend, allmählich über in die Markstrahlen des Holzes, welche freilich sich von ihm gewöhnlich durch festern Zellenbau unterscheiden.

Gegen aussen ist es bei vielen Holzarten mit einer entweder lederartigen, feuchten, festen und zähen mehr oder weniger blätterigen oder einer mehr trockenen weichen, korkartigen Schicht umgeben, deren Zellen bei gehöriger Vergrösserung sich in radiale Reihen geordnet erweisen (Lederschicht, Korkschicht, Periderm).

Die Oberfläche der Rinde wird von einer durchsichtigen Zellenlage, der sogenannten Oberhaut oder Epidermis gebildet, welche aber schon einige Jahre nach ihrer Entstehung sich in Schülfern abzulösen pflegt.

Korkwarzen oder Lentizellen nennt man korkartige kleine Körperchen, die schon an der ganz jungen Rinde z. B. von

Digitized by Google

Birke, Hasel, Vogelbeer vorhanden, sich mit und in der vorstehenden Korkschicht entwickeln, auch öfters ohne eine solche vorhanden sind (Stechpalme). Es scheint, dass sie bei fortschreitender Entwicklung des Zweiges sich besonders gern an Stellen ausbilden und vermehren, wo Oberhaut oder Lederschicht in Folge von Rippen oder Weichheit des tieferliegenden Gewebes aufreissen, wie andrerseits das Aufreissen der äussersten Rindetheile nicht selten durch zahlreiche Lentizellen verursacht wird.

An der Innenseite der Rinde, also zwischen Parenchymschicht und Holz, finden sich mehr oder weniger mächtige Bündel oder Lagen gestreckten, zähen, öfters auch mit parenchymartigem Gewebe abwechselnden Fasergewebes, das an Holzfasern oder Holzröhren erinnert, jedoch im Innern der Organe anders gebaut ist und darum von Th. Hartig den Namen Siebfasern, Siebröhren erhalten hat. Sie sind bei einer kleinern Zahl Holzarten begleitet von Lebenssaftgefässen, aus denen beim Durchschneiden ein gefärbter Saft ausfliesst. Den Ring faseriger Organe sammt etwaigen Milchsaftgefässen und den ihn quer durchziehenden Stücken Markstrahlen, welche man beim Ablösen der Rinde zur Vegetationszeit, beispielsweise an einem Ribesstämmchen, sehr hübsch sehen kann, nennen wir die Bastschicht.

Sie ist in ihrem Bau selbst bei einer und derselben Holzart sehr wandelbar. Bei der Eiche auf magerem Boden können die Bastschichten eine dichte aber ziemlich dünnblättrige Lage bilden und einer dünnen Parenchymschichte zur Grundlage dienen. Auf gutem Boden erwachsen pflegt dagegen der Bast sich auf der Innenseite der Rinde kaum mehr als Schicht abziehen zu lassen und sind die Bastfasern zerstreut in einer dicken Parenchymschwarte. Diese enthält alsdann gewöhnlich eine Menge sogenannter Steinzellennester, d. h. Gruppen von äusserst dickwandigen und harten, an Steinchen erinnernden Zellen. An der Kork-, aber auch an der gewöhnlichen Eiche und der Buche erkennt man leicht, dass dieselben im innigen Zusammenhang mit den Markstrahlen stehen, so zu sagen

Digitized by Google

deren Verlängerungen sind. Was sie freilich nicht hindert an starken Stämmen letztgenannter Holzart öfters unmittelbar unter der grünen Parenchymschicht zu grossen Platten zusammenzuschmelzen, welche auf dem Querschnitte des Baumes als dem Rindeumfange parallele lange Linien erscheinen.

Bei einem Theil der Nadelhölzer, nämlich denjenigen welche harzgangführende Markstrahlen im Holze besitzen, erweitert sich der Harzgang beim Eintritt des Markstrahls in die Rinde. Ausserdem findet sich das Harz in grösseren ausgedehnten vertikalen oft zu Blasen anschwellenden und von harzbereitenden kleinen Zellen eingefassten Lücken im Rindeparenchym. Beim Anschneiden ergiessen sie Harz. Nebenbei endlich zeigen manche Nadelhölzer meist erst mit dem Alter, nur im Rindeparenchym oder wie bei Weymouthsföhre selbst im Bast entstehende, noch kleine kuglige oder linsenförmige, wegen ihres unbedeutenden Inhaltes kein Harz ergiessende Harzlücken.

Die Rinde vieler Laubhölzer enthält mit Gummi oder andern Stoffen erfüllte Lücken. Auch findet sich in der Rinde von Laub- und Nadelhölzern Luft, bei letztern in den Harzgängen neben dem Harze.

Die Fasertheile der Bastschicht pflegen wie diejenigen des Holzkörpers gerad oder leichtgeschlängelt senkrecht zu verlaufen. Ist aber der Holzkörper gewunden (Drehwuchs), so nimmt an dem abnormen Verlauf auch die Bastschicht Theil. Ueberraschender Weise findet man aber in *Avicennia tomentosa*, dass die dem Holzkörper unmittelbar aufliegenden dünnen Bast(?)-schichten den Baum abwechselnd schraubenförmig umwachsen, etwa wie bald rechts, bald links schief aufgelegte zusammengesetzte Blätter einer Palme sich ansehend. (Vergl. S. 13 oben.)

Die Rinde der Wurzeln ist gewöhnlich dicker als am gleichstarken Stamm. An Nadelhölzern ermangelt sie der am Stamme vorhandenen Harzlücken. Bei der Robinie lösen sich an ihr papierdünne braune Lappen ab, welche an die Schaftrinde von *Spiraea opulifolia* erinnern. Die Lentizellen der Wurzelrinde entwickeln sich weit stärker als am Stamm.

Digitized by Google

Fingerdicke Wurzeln von Eschen die am Wasser stehen, sind davon öfters fast zur Hälfte bedeckt und ganz rauh. Wird eine dünnere glatte Wurzelrinde vom Lichte bespühlt, so entwickelt sich an ihr unter der dünnen Lederschicht eine kräftige grüne Hülle. Dieselbe, wenigstens ihre Farbe, fehlt an den Wurzeln die rings vom Boden umfangen werden.

Besprechen wir noch kurz

3) den Elementarbau der Hauptanhängsel des Baumkörpers.

Die Zaserwurzeln ähneln in ihrem Bau dem Baumkörper insofern als sie in ihrem Innern von einem Strange gestreckter Holzzellen durchzogen und äusserlich mit zartem parenchymatischen Gewebe bekleidet sind. Meist verästeln sie sich stark und sind von brauner Farbe. Diese ist aber schon ein Zeichen von Abgestorbensein der Rinde oder des ganzen Strängchens. Lebend und fähig Bodensaft einzusaugen, sind nur die längern oder kürzern fleischigen äussersten Verzweigungen. Sie sind dicker, weil noch nicht abgestorben und zusammengesunken. Kürzere oder längere mikroskopische Härchen bedecken sie und helfen ihnen Bodenflüssigkeit aufnehmen, vermitteln auch das feste Ankleben an oder Verwachsensein mit Erdtheilchen. Beim Ausreissen junger Pflanzen, selbst bei Vorsicht und aus lockerem Boden, bleibt meist der grösste Theil dieser eigentlichen Saugorgane zurück. Die Pflanze muss solche alsdann aus den holzigen Theilen von neuem entwickeln.

Auch die Blätter unserer Bäume erinnern durch ihren Bau theilweis an den Stamm. Ihr Stiel ist in eine dünne durchscheinende Oberhaut gehüllt wie die Blattspreite. In seinem Innern findet man eine Rindeschicht, einen Holzkörper mit Poren und Mark in verschiedener Vertheilungsform. Der Holzkörper verzweigt sich oder läuft parallel durch die Blattspreite in Form von sogenannten Nerven und Adern, welche die Vertheilung des durch den Blattstiel zugeströmten Saftes besorgen und ringsum gebettet sind in ein blattgrünreiches,

Digitized by Google

weiches Gewebe. Dieses ist gegen die Blattoberseite pallisadenförmig gebaut und verleiht derselben seine durchscheinende dunkelgrüne Farbe. Auf der Blattunterseite ist es sehr schwammig, luftreich, daher auch meist von blässerer Farbe. Dieses luftreiche Gewebe der Unterseite steht in leichtester Verbindung mit dem Zellinhalte des übrigen Grüngewebes. Denn sinkt im Frühling die Wärme der Luft auf Null und noch tiefer herab, so sehen wir bei einer Menge Gewächse das Saftwasser des Innern in das luftreiche Gewebe, die Interzellularräume der Blätter treten, ihm das bekannte Ansehen des Verbrühtseins verleihen, bei Erwärmung über Null aber wieder zurücktreten und der Luft Platz machen. Aehnlich verbrüht sehen Blätter aus, wenn sie, wie von H. Mohl [1] geschehen, unter der Luftpumpe durch die Spaltöffnungen mit Wasser vollgepresst werden.

Das Gewebe des Blattes ist nämlich nach aussen, gegen die umgebende Luft, geöffnet durch die sogenannten Spaltöffnungen der Oberhaut. Sie stehen bei den Laubhölzern vorzugsweis auf der Unterseite der Blätter, an zahlreichen Harzbäumen, z. B. Föhren und Fichten, beiderseits oder ringsum an den Nadeln, mit blossem Auge sichtbare, weissliche Reihen bildend. Sie werden als Athmungsorgane betrachtet. Th. Hartig [2] bildet dieselben als durch eine dünne Oberhaut geschlossen ab. H. Mohl erklärt sie aber für offenstehend, wofür auch der von F. Sachs [3] gelieferte Nachweis spricht, dass die Luft in ununterbrochenem Zusammenhange durch Spaltöffnungen, Blattstielporen und Poren des Holzes hindurchgesogen und hindurchgeblasen werden kann.

Der mechanische Vorgang der Aufnahme von Luft und Dunst durch die letztern ist nach H. Mohl (Botanische Zeitung, 14. Jahrg. 1856. S. 697) folgender. Die wesentlichen Theile der Spaltöffnungen sind zwei übereinander stehende schliessbare Zellenpaare. Das eine bestehend aus zwei stark entwickelten Oberhautzellen, welche zwischen sich eine ent-

[1] Botanische Zeitung, 14. Jahrgang. 1856. S. 700.
[2] Lehrbuch für Förster, 1861. S. 262.
[3] Experimentalphysiologie, 1865. S. 256 u. ff.

Digitized by Google

schiedene Oeffnung lassen, das andere darunter liegende aus einem Paar nierenförmigen, chlorophyllhaltigen und daher grünen, den eigentlichen Porenzellen zusammengesetzt. In Wasser getaucht und bei reichlichem Saftzufluss erweitern letztere die Spalte die sie trennt, bei Saftmangel oder starker Dünstung nähern sie sich und schliessen die Oeffnung. Bei einigen Pflanzenfamilien (Orchideen, Grasarten), findet ein Antagonismus der beiden übereinander stehenden Zellpaare statt, indem anfänglich das untere grüne Paar die Spalte erweitert, das obere aber durch Anschwellen und Druck auf erstere die Spalte wieder schliesst. Bei Sonnenlicht erweitern sich die Spalten in Folge besonders starken endosmotischen Saftaufnehmens der grünen Porenzellen.

Eine etwas andere Erklärung der Thatsachen giebt Dr. N. J. C. Müller (Untersuchungen über die Diffusion der Gase im Pflanzenblatt und die Bedeutung der Spaltöffnungen in den Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. LXII. Jahrg. 8. Heft. 1869. S. 562), welcher den theilweisen Mohl'schen Antagonismus der beiden Zellpaare nicht finden konnte. Auch nach ihm öffnen sich die Spaltöffnungen bei Turgeszenz der Blattelemente. Solches bei genügender Temperatur selbst im Dunkeln. Die Schliessung erfolgt allmählich in Folge der Verdünstung, aber auch plötzlich bei Temperaturänderung und elektrischer Erschütterung.

Ausserdem erweist aber Müller auch eine Gasabsorption und Aushauchung durch die porenlose Epidermis der Blätter [vom Wasserdunst spricht er dabei nicht], stärker bei nasser als bei trockener Oberfläche. An den Blättern mit Spaltöffnungen erreichten daher Verdünstung und Absorption der Gase ihr Minimum bei Schliessstellung der Spalten, ihr Maximum bei Offenstehen, wobei die Binnenflächen mehr arbeiten, als die mit Oberhaut bekleidete Aussenseite des Blattes.

Digitized by Google

III. Lebensaufgabe der Elementargewebe, des Holzkörpers und der Rinde.

Die verschiedenen Gewebeformen des Baumes haben nothwendig verschiedene Funktionen.

Organische Materie schaffende Elemente des Baumes sind nur die grünen parenchymatischen Zellen der Blätter und der jungen Rinde. Sie enthalten daher auch organische und anorganische Materien und leiten solche weiter nach den Orten des Verbrauchs oder der Aufspeicherung. Als ein wesentlich zu letzterer dienendes, daher besonders im Winter mit Stärkmehl erfülltes Organ dürfen wir das weisse und überhaupt nicht grüne Gewebe der Markstrahlen des Holzes und der innern Theile der Rinde betrachten.

Die sogenannten Siebfasern oder Gitterzellen, welche bei den Monokotylen bündelweis im ganzen Holzkörper, bei unsern dikotylen Bäumen meist nur in der Bastschichte der Rinde vorkommen, leiten nach Hanstein vorzugsweis eiweisshaltige Stoffe, auch, wenn wir sie recht erkennen, Luft. Solches jedenfalls theilweise mit der Hanstein'schen Angabe[1] harmonirend, dass die Siebfasern analog den Holzporen im spätern Alter Luft führen.

Die Masse der gewöhnlichen Zellen des Holzkörpers dient weniger zur Aufspeicherung, z. B. von Stärkmehl, als zur Leitung des wässerigen Bodenwassers in der Richtung der Achse des Baums. Sie enthält ausserdem eine ziemlich grosse Menge Luft. Man erkennt diess namentlich an porenlosem Nadelholze. Denn wird es unter Wasser mit einer breiten

[1] Die Milchsaftgefässe, S. 58.

Digitized by Google

Drahtzange gedrückt, so sieht man eine Menge feiner Luftbläschen aufsteigen. Beim Thränen angeschnittenen Holzes im Frühling fliesst nichtsdestoweniger der Saft gewöhnlich klar unter Zurücklassung der Luftbläschen im Holz aus.

Die Laubholzporen (-gefässe) führen nach Hanstein in ihrer ersten Jugend, d. h. nach ihrer Entstehung im Kambium wässrigen Saft. Dass sie wenigstens ursprünglich oder zeitweise (S. 78) mit Saftleitung zu schaffen haben, erscheint schon wahrscheinlich bei Betrachtung der Fülle von Poren welche in ihrem Holze Klimmsträucher wie *Aristolochia, Bignonia, Clematis, Glycine, Hedera etc.* enthalten.

Später, d. h. vom Holzigwerden des sie einschliessenden Ringtheiles an, Sommers wie Winters und selbst zur Zeit des Baumblutens, sind sie lufterfüllt. Ihr Luftgehalt entweicht theilweise, wenn man das Holz anschneidet. Dabei ist wohl die Temperatur der umgebenden Luft und anderes im Spiele. Aeste unter Wasser durchschnitten treiben Luft aus. Im Mai in eine Wasserkufe gesteckte Schälprügel entwickeln eine Menge grosser Luftblasen. Neben der Luft führt eine Anzahl Laubholzarten in den Poren eine schmierige Masse welche, vorzugsweis in der Umgebung des Marks bemerkbar, beim Drücken oder natürlichen Schwinden des Holzes wurmähnlich aus den Poren hervortritt. Die Wurzelporen der Laubhölzer stehen unter sich auf weite Entfernung in Hohlraumverbindung, so dass, wenn man eine verzweigte Wurzel mit den abgeschnittenen Wurzelzweigen ins Wasser steckt und durch den Wurzelhals bläst, aus allen Schnittenden die Luft hervorzusprudeln pflegt und sich diese Erscheinung in bescheidenem Mass am Wurzelhalse wiederholt, wenn man diesen ins Wasser taucht und in ein Wurzelzweigende bläst.

Auch die Harzporen der Nadelhölzer mögen im Ursprunge von harzigem Saft ganz erfüllt sein. Aus Splintholz wenigstens drückt man daraus, selbst später, wie es scheint reine Harztröpfchen aus.

Jedenfalls bilden die Nadelholzporen im Vergleiche mit denen der Laubhölzer sehr unvollkommene Luftwege. Zwar treibt

Digitized by Google

der Druck des Wassers an der obern Schnittfläche eines senkrecht ins Wasser tauchenden porenführenden Nadelholzwurzelstücks das Harz der Poren lebhafter an die Oberfläche als es in der Luft austritt, aber es tritt mit dem Harze keine Luft aus, lässt sich aus den Harzporen auch mit der Zange keine Luft auspressen und selbst durch ganz kurze Trümmchen keine Luft blasen.

Der milchige, aus eiweissartigen Stoffen neben Kohlehydraten und Fetten bestehende Inhalt der Lebenssaftgefässe gerinnt mit deren Alter zu einer schmierigen, für das Gewächs unbrauchbaren Masse und vertrocknet endlich ganz, hat daher auch nur im jugendlichen Alter des umgebenden Organes Werth für den Haushalt der Pflanze.

Fassen wir die Elementarorgane zusammen zu Baumestheilen, so erscheint der Holzkörper sowohl der Wurzel als des Stammes, als wasserleitendes Organ. Darum zeigt es sich ausser in der (ältern) Umgebung der Markröhre, besonders am Umfange der Holzringe wasserreich. Es schluckt auch Wasser begierig an, ohne entsprechend Luft entweichen zu lassen.

Ein kleiner Versuch mit berindeten Fichtenwurzelstückchen von 6 bis 8 Millim. Dicke ergab im Lauf einer Stunde im Wasser 6 bis 8% Gewichtszunahme.

Auch von der Saftleitung des Baumkörpers kann man sich leicht überzeugen. Man braucht nur im Frühjahr zur Zeit des Baumthränens z. B. einen Hainbuchenast mit scharfem Schneidemesser wiederholt rasch abzuschneiden. Das eine oder andere Mal wird man alsdann unmittelbar auf den Schnitt eben so viel Safttropfen auf der Schnittfläche herausquellen sehen, als Holzkomplexe zwischen den breiten Markstrahlen vorhanden sind. Mark, Markstrahlen und Rinde bleiben dabei ausser Thätigkeit, meist auch der innere Theil der Holzringe.

Das Wurzelholzgewebe, weil zum Führen des Saftes nach dem Stamme bestimmt und gewöhnlich von lockerster Beschaffenheit, wird am saftreichsten sein, zeitweilig aber auch am meisten Luft in seinen Geweben enthalten können.

Unter den Rindeschichten spielt bei der Mehrzahl der Holzarten die zarte Oberhaut nur eine kurze Rolle. Sie verleiht den jüngsten Trieben Schutz gegen Austrocknung. Th. Hartig lässt sie wie die Blätteroberhaut gegen Luft und

Digitized by Google

Luftfeuchtigkeit durch eine Membran geschlossen sein, was aber nach Massgabe der neuern physikalischen Untersuchungen an Blättern unwahrscheinlich wird.

Das Rindeparenchym, unterstützt durch Drüsen und Haare, nimmt bei manchen Holzarten an der Dünstung und Saftverarbeitung Theil. Bei Besenpfrieme und verwandten Gewächsen ohne eigentliche Blätter ersetzt sie diese. Mit der Entwicklung einer sie gegen aussen verschliessenden Korkschicht, wie solche bei vielen Holzarten auftritt, muss ihre Thätigkeit abnehmen. Bei Birke allerdings sieht man selbst unter ziemlich dicker Korkblätterlage ein lebhaftgrünes Parenchym. Bei andern korkführenden Bäumen aber, z. B. der Ulme, sieht man es unter dem Kork allmählich absterben, dagegen unter den Rissen der Rinde grün bleiben. Hier entwickeln sich besonders auch die Lentizellen, wie andererseits die ersten kleinen Berstungen der noch dünnen Lederschicht in der Linie von Lentizellen erfolgen. Schneidet man an einer handgelenkdicken Ulme die Korkmassen ab, so bleiben an Stelle der Rinderisse wurmförmige grüne Streifen. Das Aufreissen des Korkes verlängert somit die Thätigkeit des unterliegenden Rindeparenchyms.

Man nimmt an dass die Lentizellen der atmosphärischen Luft einigen Zutritt ins Innere der Rinde gestatten. An einem Zweigchen Buchenholz, über einer Flamme erhitzt, platzt die Rinde häufig gerade über der Ausmündung eines grossen Markstrahls gegen die grüne Hülle. Es scheint desshalb auch hier eine besondere Luftanhäufung oder besonders leichter Luftdurchgang zu bestehen. Von ähnlichem Abspringen von Rindelappen rührt das Geknister und Geknatter bei einem Brand im Gestrüpp.

Die Stellung der früher beschriebenen Steinzellennester zu dem Systeme der Markstrahlen lässt annehmen dass auch sie wenigstens in der Aufspeicherung von Stoffen eine nicht unwesentliche Rolle bei der Thätigkeit des Rindeparenchyms spielen, eine Rolle welche sich mit ihrer beständigen Weiterentwicklung ebenfalls steigern muss. Bei den Nadelhölzern

Digitized by Google

sind die Markstrahlen grossentheils nach ihrer Achse durchbohrt. An der Fichte sieht man beim Flachanschneiden der Bastlagen den Ausmündungen der Markstrahlen Harztröpfchen entquellen, welche um so reichlicher erscheinen, je tiefere Schichten des Bastes man angeschnitten hatte.

Die Korkschicht hat zum Theil die Aufgabe das darunter befindliche Rindeparenchym vor Austrocknung zu bewahren. Solches ist besonders wichtig, nachdem die schützende Oberhaut verloren gegangen. Anderntheils ist die Bildung von Korkhüllen Selbstzweck bei einigen Bäumen, wie Korkeiche, Massholder etc. Verloren gegangen oder abgeschnitten, ersetzt sich der Kork wieder, wenn nur die innerste Lage seiner Zellen verschont blieb.

Die Bastschicht andererseits in ihrem faserigen Theil ist ein vorzugsweise saftleitendes Organ. Wir brauchen nur, um uns davon zu überzeugen, einen Lindenzweig mit einer Zange zu klemmen. Es fliesst alsdann ein ziemlich dicker, aber durchsichtiger Saft aus, dem keine Luftblasen beigemischt sind. Nicht selten entquillt er auch ohne mechanischen Druck. Als Hauptorgan der Bastschicht betrachtet man jetzt, nach Hanstein, die dieselbe grossentheils zusammensetzende Masse von Siebröhrenbündeln. Die eigentlichen Bastfasern fehlen sogar vielen Holzarten. Es sind also die Siebröhren welche die stickstoffhaltigen Nährstoffe, dem Bedürfniss entsprechend, nach unten oder auch oben leiten.

Die nur bei einem Theile der Bäume vorhandenen, in der Bastschicht verlaufenden Milchsaftgefässe enthalten Milchsaft. Bei Ahorn aber sind es nach Th. Hartig[1] nicht Milchsaftgefässe, sondern verzweigte Siebröhren der Rinde, welche ihn führen. Die ohnediess auf wenige Gewächsefamilien beschränkte Aufgabe der Milchsaftgefässe kann keine bedeutende sein. Nach Hanstein[2] ist ihr theilweise von den Siebröhren erhaltener Saftinhalt kein unmittelbar zu Neubildungen

[1] Lehrbuch für Förster. 1871. I. S. 273.

[2] Dr. J. Hanstein, die Milchsaftgefässe und die verwandten Organe der Rinde. Berlin. Wiegandt und Hempel. 1864. S. 51 u. f.

Digitized by Google

brauchbarer, sondern dient nur als eine Art Reservestoff, „der nach Erforderniss wieder verwendbar wird."

Da die Siebröhren in der primären Rinde fehlen, glaubt Hanstein dass hier ihre Stelle durch Milchsaft und Schlauchgefässe erfüllt werde. Wogegen uns nun wieder das beschränkte Vorkommen der Milchsaftgefässe, den so verbreiteten Siebfasern der Rinde gegenüber, zu sprechen scheint.

Man könnte auch die Spannung der Gewebe als eine Funktion derselben behandeln. Betrachtet man sie jedoch als eine Folge des Wachsthums, so gehört sie zu den Entwicklungserscheinungen. (Siehe S. 149 und S. 158.)

Digitized by Google

IV. Aufgabe und Thätigkeit der Wurzelzasern.

Die Frage nach der Ursache des Wurzeltreibens der Gewächse in die Tiefe des Bodens hat die Physiologen seit ältester Zeit beschäftigt.

Die bekannten Knight'schen Versuche haben den Einfluss der Schwerkraft wahrscheinlich gemacht. Andererseits aber durchwuchsen bei den Versuchen Pinot's und Anderer Keimlingswurzeln eine Schicht des spezifisch weit schwereren Quecksilbers. Und die grösste Menge der Wurzeln, nämlich alle horizontal und sogar aufwärts der Bodennahrung nach wachsenden Wurzelverzweigungen und Zaserwurzeln, kümmern sich um die Schwerkraft so zu sagen nicht. Diese ist also nicht das einzige Moment beim Erdwärtswachsen der Wurzeln.

Es scheint auch die Feuchtigkeit im Spiele zu sein. Henrici[1] sah ein Würzelchen ein Filter durchwachsen, um die tiefer unten befindliche Wasserfläche zu erreichen. Emery[2] berichtet dass unter Umständen Wurzeln einem Bohrer vergleichbar Pappe durchwachsen.

Bei Sachs wurden Keimwurzeln die vorwiegend von einer Seite der Einwirkung eines feuchten Körpers ausgesetzt waren, von der Senkrechten abgelenkt und krümmten sich der Feuchtigkeit zu.

Endlich sehen wir die Luftwurzeln der in Zimmern so häufigen *Cordyline vivipara Hort.* den benachbarten Blättern zu- und häufig in der Rinne eines Blattes wie in einer Scheide fortwachsen. Woran ebenfalls die von den Blättern ausgehauchte Feuchtigkeit Schuld sein könnte.

[1] Henneberg, Journal für Landwirthschaft XI. 1863. S. 279.

[2] Sur la force de pénétration de la racine. pag. 214.

Digitized by Google

Bereits Duhamel[1] hat nachgewiesen dass die Zaserwurzeln sich nur an ihrer Spitze verlängern, und Frank[2] bemerkte dass bloss dieses in Streckung begriffene Ende der Wurzel sich nach der von dieser eingeschlagenen Ricktung zu krümmen vermag.

Unsere dikotylen Bäume senden bei der Keimung zuerst das bereits im Samen enthaltene Würzelchen in den Boden. Es entwickelt sich rasch zu der sogen. Pfahl- oder Stechwurzel, welche in der Jugend des Baums verhältnissmässig am stärksten ist. Pflanzen von handlangem Stämmchen und armslanger Pfahlwurzel sind nicht selten.

Der Angabe des Hrn. Hofgärtners Fischbach zufolge bildet die Hickory zwei- bis drei fingerförmig nach der Tiefe dringende Stechwurzeln aus, die sich durch andere ähnliche ersetzen, wenn sie abgeschnitten werden.

Sonst pflegt sich bei unsern Bäumen nur eine Pfahlwurzel zu finden und diese, wenn früher oder später beseitigt, sich nicht zu ersetzen. An ihrer Statt entwickeln sich aber um so stärkere Seitenwurzeln. Diese gewinnen überhaupt mit der Zeit bei allen Bäumen so sehr die Oberhand, dass man oft ihnen gegenüber in späteren Jahren nur mit Mühe die ursprüngliche Pfahlwurzel erkennt. Diese spielt alsdann eine untergeordnete Rolle.

Schon im ersten Jahre der Pflanze und später in steigendem Masse brechen nämlich am Umfang der Stechwurzel Neben- oder Seitenwurzeln hervor, die sich in horizontaler oder schief abwärts gehender Richtung im Boden verbreiten.

Da Zahl oder Sparsamkeit der an dieser oder jener Stelle einer Hauptwurzel ausbrechenden kleinern Wurzeln und Zasern von Lockerheit, Feuchtigkeit und Nahrungsgehalt der umgebenden Erde abhängt, ist an den Wurzeln die am oberirdischen Theile des Baumes häufige Symmetrie nicht zu finden. Höchstens erwecken zuweilen den Gedanken der Gliederung

[1] Physique des arbres. I. pag. 84.

[2] Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig, bei Engelmann, 1868. S. 34.

Digitized by Google

von Wurzeln die öfters mit einiger Regelmässigkeit vertheilten stark entwickelten Lentizellen.

Wurzelzweige können an jeder Stelle einer Wurzel entstehen und sind selbst an stärkern Strängen nicht an das Vorhandensein von schlafenden Knospen gebunden, wie so häufig die Zweige.

Das Wachsthum der Wurzeln erfolgt in Uebereinstimmung mit dem Obengesagten ohne Streckung der schon gebildeten Theile nur an deren vielen Enden.

Mit diesen Enden, welche in einen immer grössern Umfang hinausrücken, nachdem sie die nähere Umgebung durchzogen hatten, saugen sie Wasser und feste Nahrung aus dem Boden. Sie suchen diese schliesslich auf sehr grosse Entfernung, öfters wie Pappeln, Platanen und Ulmen, weiter vom Stamm weg als dieser hoch ist, während nach Duhamel die Linden ihre Bewurzelung nahe beisammen behalten. Auch überraschend und der vorigen Angabe entsprechend tief dringen die dünnern Wurzelstränge.

Die zartesten Wurzelverzweigungen gehen leicht bei Bodentrockniss und Frost im Boden zu Grund, ersetzen sich aber bei milder Witterung wieder rasch. Daher auch die Möglichkeit im Hochsommer versetzte Pflanzen im Spätjahr noch theilweise mit neuen Wurzelenden versehen zu finden. Nach Th. Hartig [1] entwickeln sich die jungen dicken Zasersprossen nach dem Aufthauen des Bodens, oft schon im Februar. Sie erhalten sich aber nach ihm nur ein paar Monate vollsaftig und schrumpfen zu den oben geschilderten braunen Strängen zusammen, nunmehr von den ältern Zasern nicht mehr unterscheidbar. Daher auch das anscheinende Fehlen derselben im Sommer und Herbst.

Ob das Verschrumpftsein der Rinde so vieler dünnen jungen Wurzeltheile (siehe Seite 21) bei der Ausbildung von neuen weichen Wurzelspitzen ein Hinderniss ist, wissen wir nicht.

[1] Botanische Zeitung. 21. Jahrgang. 1863. S. 289.

Digitized by Google

Bei ihrem Eindringen in die tiefern Schichten des Bodens entwickeln sie eine sehr beträchtliche Gewalt. Denn obgleich ihre Form nach den Hindernissen richtend und anscheinend sich abplattend vom Drucke der Fels- oder Mauerspalten, sind es doch sie, welche Klüfte erweitern, Mauertheile verrücken etc. Man kann solches nicht auffallender sehen als an Eschen die in quaderähnlich gefügte Kalkfelsen einwachsen mussten. Natürlich dabei vorausgesetzt dass die Würzelchen, um überhaupt einzudringen, erst einmal eine Ritze gefunden.

Solches wird dem Baume nicht immer so leicht als es den Anschein hat. Besonders eine geschlossene Masse bildende Thonschichten, z. B. der Keuperformation, alte gestampfte Kohlstellen u. drgl., erlauben zuweilen selbst der Tanne nicht mit ihren Wurzeln einzudringen. Vom Sturme gestürzte der Art stehende Bäume zeigen ein vollständig durch eine Ebene begrenztes vielfach verflochtenes Wurzelsystem.

Dass Flachgründigkeit des Bodens und flachwurzelnde Holzarten sich gegenseitig bedingen, ist eine eben so irrige als verbreitete und forstlich verhängnissvolle Annahme. Alle Holzarten verlangen, um sich gedeihlich zu entwickeln, tiefgründigen Boden, die flachwurzelnde Fichte wie die eine Pfahlwurzel entwickelnde Föhre. Letztere hält sich auf flachem Grund immer noch besser, als die Fichte.

In lockerem oder leichtem Boden, zumal wenn er nicht viel Nährstoffe birgt (vergl. S. 131), ziehen sich die Wurzeln lang hinaus.

Je höher an der Stechwurzel eine eigentliche Seitenwurzel angesetzt ist, desto mehr hat sie Anlage stark zu werden. Es zeigt sich diess schon an Pflanzen von Daumendicke und wird mit dem Alter des Baumes immer augenfälliger. Gesteigert wird diese Bevorzugtheit bei Holzarten sein, die, wie z. B. die Esche, ohnediess gern ihre Pfahlwurzel vernachlässigen und ihr Wurzelsystem an der Bodenoberfläche ausbreiten.

Man findet öfters an Weidenkopfbäumen das bereits faule Innere von oben nach unten von Wurzeln durchzogen, welche

Digitized by Google

man als Adventivwurzeln der Kopfäste ansieht. Es scheint nicht überflüssig diesen Zusammenhang sorgfältiger nachzuweisen. Er steht keinesfalls im Widerspruche mit sonstigen Gesetzen.

An den dünnen Wurzeln von Robinien findet man fleischige Anhängsel, deren Bedeutung unbekannt ist. Duhamel sagt dass sie auch bei andern Leguminosen häufig seien.

Aus den Duhamel'schen Versuchen[1] geht als Bedürfniss der unendlichen Mehrzahl der Gewächse hervor, dass die Wurzeln nicht über, sondern unter den Zweigen sich befinden. Ausnahmen hievon bilden nur Reben und andere Schlinggewächse.

Als Zwecke der Baumwurzeln kennt Jedermann die Ernährung und die Befestigung im Boden. Von ersterer, die sich häufig durch Angefressenwerden des Gesteins ausspricht, wird später die Rede sein. Zur Befestigung dienen Pfahl- und Seitenwurzeln. Jener wird in dieser Beziehung grosser Werth beigelegt. Wohl mit Unrecht. Denn die Pfahlwurzel ist gerade in dem Alter des Baumes, wo er ihrer zur Stütze am wenigsten bedarf, verhältnissmässig am stärksten entwickelt. Für das spätere Alter sind es offenbar die auf der Windseite als Anker, auf der vom Wind abgekehrten Seite als Spriessen dienenden Seitenwurzeln, welche dem Baum erlauben dem Sturme zu trotzen.

Einige Bäume, z. B. Weiden und Eschen, treiben, am Wasser stehend, sichtbar gern vom Ufer aus Wurzeln ins Wasser und verzweigen dieselben hier vielfältig. Nicht bemerken konnten wir solches an neben erstern stehenden Ahorn- und andern Stämmen. Ein Unterschied zwischen den Holzarten scheint aber nicht zu bestehen, wenn sie mit ihren Wurzeln eine unterirdische Wasserleitung, eine stets wasserreiche Drainröhre z. B. erreichen. Die eingedrungene Wurzel verzweigt sich alsdann, eine Art langen Schwanz, Fuchsschwanz, Teichelzopf, bildend, ins Unendliche und in

[1] Physique des arbres. IV. p. 124.

Digitized by Google

so feine Enden, dass man sie von einer gelatinösen Masse nicht zu unterscheiden vermag. Bekannt ist dass der Wurzelzopf schliesslich die Röhre ganz zu verstopfen und dadurch Kosten und Unlust zu verursachen pflegt.

Interessant ist der anatomische Bau der Teichelzöpfe. Solche von Buche, Birnbaum und Erle wurden von uns früher beschrieben. (Kritische Blätter 48. Bd. II. Heft, S. 263.) Ein Zopf von Zwetschenbaum (Prunus domestica) zeigte in seinen zwei Millim. starken Strängen ebenfalls fast ganz siebförmigen Bau. Menge vorhandener Poren mittelstark, nicht fein, wie im Stamme. Kein regelmässiger Markstrahlenbau; vielmehr von den in der Mitte stehenden engern Poren ein kaum sichtbares, etwas gestrecktzelliges Gewebe, nach aussen wie seitlich zwischen den Poren hindurchziehend. Nur da und dort eine oder ein paar Zellreihen die sich erweitern und an Markstrahlen erinnern.

Digitized by Google

V. Erscheinen, Beruf, Dauer und Ableben der Blätter.

Der durch den Holzkörper von Stamm und Aesten den Blättern zugehende nur mit Bodensaft und unterwegs gelösten stickstofflosen Substanzen versehene aufsteigende Nahrungssaft bedarf einer Veränderung durch die atmosphärische Luft, welche durch die Blätter vermittelt wird. Daher deren grosse Bedeutung.

Fassen wir die Blätter, ehe von ihren Funktionen und ihrem Ableben die Rede sein wird, nach ihrem äussern Auftreten ins Auge.

Der **Ausbruch des Laubes** verspätet sich nach S. 154 um einige Tage gegenüber dem Beginne der Holzbildung. Er richtet sich im Allgemeinen nach dem Wiedereintritt einer gewissen, und zwar für die einzelnen Holzarten verschiedenen Frühlingswärme. Jede Holzart hat, wie Martins von den Gewächsen im Allgemeinen sagt, den Nullpunkt ihrer Vegetation bei einem ihr eigenthümlichen, mehr oder weniger über 0 gelegenen Temperaturgrade. Diess erklärt viele Erscheinungen.

So das bekannte Ausschlagen von Zweigen die man ins warme Zimmer geleitet hat, zu einer Frühjahrszeit wo der im Freien stehende, die Zweige tragende Baum sich sonst noch nicht rührt, ja sogar gefroren sein kann. Freilich kann man sich unter den angegebenen Umständen eine Fortdauer der Blätterthätigkeit mit H. Cotta [1] kaum denken, ohne vorauszusetzen dass der gefrorne Fuss wenigstens zeitweilig auf-

[1] Naturbeobachtungen, S. 40.

Digitized by Google

thaue, um den Säfteverbrauch der künstlich ausgetriebenen Belaubung zu ersetzen.

Sodann das frühere Blätteraustreiben der Holzarten im Süden, das spätere im Norden. Nach Schacht [1] und Heer [2] hat unsere Stieleiche auf den Promenaden zu Funchal auf Madeira bereits Mitte Februar grünes Laub und Blüten, während sie bei uns Anfangs Mai und in Schweden (Wermland) [3] Ende Mai ausschlägt und hier erst Anfangs Juli blüht, wogegen die Buche dort am 1. April austreibt, was von ihrer bei uns eingehaltenen Zeit nicht viel abweicht.

Von relativer Steigerung der Frühlingswärme rührt es auch her, wenn die Bäume im Thale früher austreiben, als im Gebirge.

Daher ferner auch mancherlei Abweichungen von den Regeln. So erscheint hier zu Lande die Buche mit ihrem Blätterschmuck im April. In besonders späten, aber alsdann warm auftretenden Frühjahren (ein solches war, wie wir glauben, 1861) brechen beide genannte Holzarten mit einander aus.

Wie gross der Einfluss der verschiedenen Freilagen auf das Austreiben der Blätter ist, weiss Jedermann. Wigand [4] giebt in dieser Beziehung an, dass in einem westlichen Buchenwaldabhange die Bäume auf der dem Berge zugekehrten Seite zuerst ausschlagen, was mit den vom Boden reflektirten Wärmestrahlen zusammenhängen dürfte. So kann auch ein einzelner Baum, welcher sich an einen sommerlich warmen Felsen anlehnt, früher ausbrechen als die übrigen. Ja sogar ein einzelnes Zweigchen eines Baumes, erwärmt durch die dunkle Rinde einer Eiche der es auf der Mittagsseite nahekommt, kann sein Laub schon ganz ausgetrieben haben, während die übrigen Knospen des Baumes noch ruhen.

Gebüsche, die auf schwarzem Boden, zumal dunklem

[1] Der Baum, 1860, S. 154.

[2] Ueber die periodischen Erscheinungen der Pflanzenwelt in Madeira.

[3] v. Berg, Tharandter Jahrbuch, 11. Bd. 1855. S. 9.

[4] Der Baum, S. 226.

Digitized by Google

Torfboden, stehen, schlagen an den unteren Zweigen früher aus. Der Einfluss der Erwärmung des Bodens ist ferner die Ursache wesshalb in unsern Saatschulen die Pflanzen um so früher zu treiben pflegen, je jünger sie sind. Der Grund, dass bei den winter- und sommergrünen Nadelhölzern die Gipfelschosse zuletzt ausschlagen, ist jedoch hievon unabhängig, denn auch an ihren Seitenzweigen entfalten sich die Mitteknospen zuletzt.

Indessen zeigen die verschiedenen Holzarten in ihrem Austreiben doch auch Besonderheiten, deren direkter Zusammenhang mit den entsprechenden Frühlingstemperaturen erst näher festzustellen sein dürfte.

So erscheint es eben räthselhaft dass auf Madeira die Eiche fast zwei Monate früher austreibt als die Buche, und nach Griesebach (Vegetation der Erde, 1872., I. S. 277) die obengenannten drei Holzarten, Buche, Eiche und Esche, nicht überall in dieser für Deutschland geltenden Folge, sondern in Belgien nach der Reihe Esche, Buche, Eiche, und in Burgund gar noch in der Folge Eiche, Esche und Buche ausschlagen, welch' letztere ausserdem nach Oertlichkeiten weiter zu variiren scheint. Von Montpellier schreibt Ch. Martins, dass dort im Frühling 1873 die Esche bereits Ende Februar kleine Blätter gehabt, die Eiche Ende März ausgetrieben habe, während die für die trockene Gegend allerdings nicht geschaffene Buche zu derselben Jahreszeit ihre Knospen noch nicht einmal schwelle. Aus den Sevennen (700 bis 1000 m) wurde demselben die Ordnung Buche, Esche, Eiche gemeldet. Er zweifelt aber einigermassen daran, weil die Esche den beiden andern nicht vorgeht. So sehr ist er an die Priorität der Esche gewöhnt.

Hieher auch die Thatsache, dass zu Nizza nach Grisebach [1] Oelbäume, Orangenbäume, *Ceratonia siliqua* im Januar, dem kältesten dortigen Monat und zur gleichen Zeit auszutreiben anfangen, wo sie es in unsern geheizten Zimmern thun, während dagegen unsere gewöhnliche Eiche, Buche, Robinie u. dgl. gegen die für ihre Bedürfnisse immerhin ansehnliche Januarstemperatur unempfindlich bleiben, weil sie noch nicht die nöthige Zeit zur Vorbereitung ihrer Knospen hatten. [2] Eine Erklärung welche einiges für sich hat, insofern die Knospen

[1] Vegetation der Erde. 1872. I. S. 274 u. 276.

[2] A. a. O. Seite 280.

Digitized by Google

der Bäume über Winter merklich anzuschwellen pflegen, was man als eine vollständigere Ausbildung ansehen muss, gegen welche aber auch die Thatsache geltend gemacht werden kann, dass an den Holzarten welche ihre Blüteknospen schon im Spätsommer vorgebildet zu haben pflegen, einzelne Blüten oder Blütenbüschel können durch warme Herbstwitterung, anscheinend in aller Vollkommenheit, zur Entfaltung gebracht werden, obschon die Hauptmasse der Blüten regungslos den spätern Frühling abwartet.

Sodann die Angabe Heer's,[1] dass der Tulpenbaum auf der Insel Madeira 140 Tage lang bei einer ähnlichen Temperatur ohne Blätter verharrt, welche ihn in seinem Vaterlande zum Austreiben bestimmt.

Merkwürdig endlich ist immerhin auch, dass die Beblätterung der Bäume ringsum ziemlich gleichförmig und nicht auf der wärmern Sommerseite früher zu erfolgen pflegt.

Wigandt sagt (der Baum, S. 227), voreilig sich entfaltende einzelne Buchenknospen seien fast nur solche welche Blüten enthalten. Meist sind es allerdings kräftige Hauptknospen, die sich zuerst entfalten, dass aber gerade Blüteknospen, bemerkten wir nicht. Auch kommen, wie oben gesagt, Ausnahmen bei den Nadelhölzern vor.

Von grossem Einfluss auf die Zeit des Laubausbruches ist noch die Individualität der einzelnen Bäume. Manche derselben erhielten von ihrem alljährlich konstant frühern oder spätern Ausschlagen im Munde des Volkes einen mit ihrer Eigenthümlichkeit zusammenhängenden Namen. So eine um Georgiitag bereits grüne Eiche im Reichenberger Forste den der „Jörgeneiche." Ungewöhnlich spät und desshalb merkwürdig eine unten genannte Spielart der Stieleiche, welche erst gegen Mitte Juni austreibt. —

Dass manche Holzarten an der Wurzel und am untern Stamme vor der Krone, andere umgekehrt in der Krone zuerst auszuschlagen beginnen, erhellt aus S. 155.

Nach Duhamel schlagen alte Birnbäume in der Regel vor

[1] A. de Candolle, géographie botanique raisonnée, I. p. 47.

Digitized by Google

jungen aus.[1] Sollte die rauhe, dunkle, sich stark erwärmende Rinde oder geringerer Saftgehalt dabei im Spiele sein?

Die Blätter nehmen schon bei ihrer ersten Entwicklung häufig eine rothe Farbe an. So z. B. diejenigen von Spitz- und Feldahorn, Wildkirsche, Weissdorn u. s. w. Bei andern sind es hauptsächlich die Deckblätter, welche sich röthen. Die Belaubung der Aspe ist anfänglich auffallend rothbraun. Am zarten Buchenlaub am Rand und streifeweise längs der Blattnerven erscheint die braune Farbe öfters im Mai und an späten Stockausschlägen im Sommer. Noch lebhafter ist die rothe Blätterfarbe der Johannistriebe. Die der gewöhnlichen Eichen z. B. sehen an Schneidelbäumen zuweilen ganz scharlachroth aus, diejenigen der Hainbuche, des Rothbeinholzes und der ohnediess sich später darin auszeichnenden Jungfernrebe roth. Verschiedene Individuen färben sich dabei verschieden intensiv. Dass diese Färbung des jungen Gewebes unter dem Einflusse des Sonnenlichts steht, unterliegt keinem Zweifel, wohl aber kann man mit Rücksicht auf die Erläuterung der rothen Herbstfarbe S. 60, zu welcher die spätern unter den Nachschossen ohne Unterbrechung übergehen, fragen ob Kälte damit ausser Zusammenhang sei. Solches um so mehr, als es hauptsächlich der Rand der jungen Blätter ist, welcher sich intensiv färbt.

Die Blätter entwickeln sich im Allgemeinen um so kräftiger, je reichlicher sie mit Saft und Saftbestandtheilen versehen werden. Die üppigen Schosse welche sich in Folge des Ausbrechens der Quirlknospen an gemeinen Föhren entwickeln, tragen Nadeln die oft zu 3 stehen und so stark sind, dass man sie kaum als der gemeinen Föhre angehörig zu erkennen vermag. Selbst die kurzen Schosse die sich an der Fichte als Folge der Aufästung ergeben, tragen überraschend grosse Nadeln. Ueberhaupt pflegt jede Minderung der Knospen oder Zweige eine um so üppigere Entfaltung der Blätter an den übrigen Kronentheilen zur Folge zu haben. Nur in Folge

[1] Exploitation I. p. 319.

Digitized by Google

einer mässigen Aufästung eines Fichtenbeständchens färbte sich dieses kümmerlich und gelb, während doch sonst, z. B. in Föhren- und Lärchenbeständen, Aestungen lebhafte und dichte Benadelung der Baumkronen bewirken.

Die Blätter haben das Bedürfniss sich mit ihrer obern Spreitenfläche dem Lichte zuzuwenden. Zu diesem Zwecke vermag sich, wie wir später sehen werden, das das Blatt tragende Glied des jungen Schosses zu biegen und zu drehen. Auch der Blattstiel hat diese Fähigkeit. [1] Er wächst sammt seinem polsterartigen Ansatzgrund und Stielende länger fort als das Blatt und nimmt nach Bedürfniss sein Wachsthum wieder auf, wenn schon das Blatt anscheinend seine vollständige Ausbildung erfahren hat. Die normale Stellung der Blätter ist eine horizontale oder, bei seitlichem Lichteinfalle, schiefe, der Hauptlichtquelle rechtwinklig gegenüberstehende.

Frosterscheinungen an jungen Buchen- und Nussbäumen lassen annehmen dass sich die Blätter dieser Laubhölzer vom Stiele zur Spitze fortschreitend entwickeln. Nach Andern [2] würde in allen beobachteten Fällen die Spitze des Blattes zuerst zu wachsen aufhören. Die Nadeln der Föhren von Raupen bis zur Nadelscheide herabgefressen, vermögen nach Th. Hartig [3] sich bis auf $^2/_3$ ihrer Länge durch Nachwachsen zu ergänzen.

Weil Blätter und Nadeln der Bäume auch im Dunkeln die wagerechte Lage in der Hauptsache, wenn auch nicht immer so entschieden wie im Lichte, beibehalten und darin gestört wieder annehmen, schreibt Frank ihre Stellung der durch die Wirkung des Lichtes nur unterstützten Schwerkraft zu.

Auch dass die untern Blätter eines horizontalen oder schiefen Schosses stärker entwickelt zu sein pflegen als die entsprechenden obern, führt man gewöhnlich auf die Schwerkraft zurück. Frank scheint es von ihrer natürlich horizontalern Lage herzuleiten. Wenigstens sagt er S. 92 der genannten Schrift von den horizontalen jüngern Zweigen des Ahorns, der Rosskastanie und auch der Eiche, dass sie sich am dicksten, längsten und laubreichsten entwickeln.

[1] Frank, die natürl. wagerechte Richtung von Pflanzentheilen, 1870. S. 76.

[2] Schacht, der Baum, S. 141.

[3] Lehrbuch f. Förster, 1861. I. S. 173.

Digitized by Google

Bekanntlich fangen Laubhölzer mit paarweise gegenständiger Stellung ihrer Keimblätter an, und bei mehreren derselben, z. B. der Buche und Haine, stehen sogar die nächstfolgenden zwei Blätter paarweis und zu den erstern kreuzständig. Abwechselnd stehen an ihnen nur die Blätter an Nebensprossen die sich nicht selten in Folge des Verlustes der ersten eigentlichen Blätter aus den Keimblätterachseln entwickeln. Unsere Nadelhölzer dagegen zeigen Wirtelstellung ihrer Keimblätter.

Die Vertheilung der den jungen Stamm oder Gipfelzweig weiter hinauf bekleidenden Blätter ist normal entweder kreuzständig gegenüberstehend, bei Esche und Kreuzdorn allerdings öfters etwas ausartend, oder zweizeilig wie bei Ulme, Buche, oder spiralig mit $^1/_3$ oder $^2/_5$ Umlauf. Bei den Tannen und Fichten nimmt die spiralige Vertheilung der Nadeln und die Wirtelstellung der Hauptknospen des Stammes einen grossentheils zweizeiligen Karakter an. Richtet sich ein Zweig als Ersatzgipfel auf, so kann er in seinen neuen Sprossen erst nach einer Anzahl Jahre den Karakter des Hauptschosses annehmen.

Die Metamorphose von Schuppenblättern in Laubblätter und umgekehrt (Föhren), die Mischung von Schuppenblättern und Laubblättern (Eiche) u. drgl. Erscheinungen zu schildern, dürfte hier zu weit gehen.

Das Blatt spielt die Rolle eines abgeschlossenen Individuums. Schneidet man es am Stiel ab, so pflegt dieser abzusterben und sich abzugliedern.

Schon ehe die Blätter ihre Entwicklung vollständig erreicht und ehe sie ihre gewöhnliche grüne Farbe angenommen haben, beginnen sie ihre für das Leben und Wachsthum des Baums so wichtige mehrseitige **Saftthätigkeit.**

Hales und Duhamel [1] lassen die schmachtenden Blätter aus der Atmosphäre dunstförmige Feuchtigkeit einsaugen und, zwischen nasse Tücher gelegt, diesen Wasser entnehmen. Auch Th. Hartig [2] spricht von dem gierigen Eingesogenwerden der ersten Regentropfen durch die Blätter.

[1] Statique pag. 126 und Physique des arbres, I. p. 153.

[2] Liebig's organische Chemie, 1841. S. 191.

Digitized by Google

Endlich meint Humboldt[1], in tropischen Gegenden wo 5 bis 7 Monate lang bei sonnenklarem Himmel kein Tropfen Regen fällt, lasse sich das saftige Grün vieler Bäume nur erklären durch eine eigenthümliche Fähigkeit ihrer Blätter, der Atmosphäre Feuchtigkeit zu entziehen.

In der That glaubt man sich in heisstrockenen Sommern auch bei uns das monatelange Aushalten der Bäume nicht anders erklären zu können. Und doch scheinen, abgesehen von Flechten und Moosen, welche Trockenheit lange Zeit, aber nicht über ein Jahr auszuhalten vermögen[2] und deren Gewicht nach dem Feuchtigkeitsgrade der Atmosphäre schwankt, die Pflanzenblätter ausser Stand Wasser oder Feuchtigkeit aus der Luft zu schöpfen. Denn, legt man ein durch Dünstung welk gewordenes Baumzweigchen über Nacht unter ein auf feuchte Erde gestürztes Glas, so richten sich wohl die Blätter auf Kosten der im Holzgewebe enthaltenen Feuchtigkeit wieder auf, aber das Zweigchen hat an Gewicht nicht zugenommen. Gerade wie bei Duhamel[3] die Belaubung stehend entrindeter Eichenausschläge, nachdem sie schon am Tage des Schälens welk geworden, sich über Nacht wieder etwas erfrischt hatte, jedoch nur um an dem folgenden Tage ganz zu vertrocknen. Auch die geringe Netzbarkeit der Blätteroberfläche z. B. bei der Stechpalmeneiche, welche doch auf den dürrsten Standorten wächst, spricht gegen eine Absorption aus der Luft.

Die regelmässige Saftbezugsquelle für die Blätter ist also die Wurzel.

Bei krautartigen Pflanzen macht sich ein Ueberschuss oder Mangel an Saft rasch sichtbar. Nach feuchtwarmer Sommernacht bemerkt man an den Kerbzähnen der Blätter von Brombeere, Erdbeere, *Aegopodium podagraria* und selbst an der Spitze der Grashalme, bei reichlichem Begiessen sogar im Zimmer an der Spitze der Blätter von *Calla aethio-*

1 Kosmos I. S. 359.

2 Hofmeister, Allgemeine Morphologie, I. Bd. S. 556.

3 Exploitation I. p. 409.

Digitized by Google

pica Wassertropfen, die mit dem Thau nicht zu verwechseln sind. Th. Hartig[1] zufolge findet diese Tropfenentwicklung selbst bei ganz dunsterfüllter Luft nur im dunkeln Raume, hier jedoch selbst zur Mittagsstunde statt.

Nach demselben[2] kommt aber diese Erscheinung des Ergusses überschüssigen Wassers im Frühling auch an Baumknospen vor. Es gelang ihm sogar, an einem nahezu thaufreien Frühlingsmorgen des Jahres 1861 ein erkleckliches Quantum solcher Baumthränen zu sammeln. Damals thränten aus ihren Knospen nicht bloss Hainen, sondern auch Eichen, Pappeln, Eschen, Linden; Eichen und Pappeln sogar schon vor dem Anschwellen der Knospen.

Mit dem in Rede stehenden Thränen im Zusammenhange dürfte die von Duhamel[3] angeführte Thatsache stehen, dass an Pflanzen die man unter der Luftpumpe vegetiren lässt, sich aus den Gipfeln klare Wassertropfen entwickeln, welche, von Zeit zu Zeit am Stengel herabfliessend, sich nach und nach immer wieder ersetzen.

Bei anhaltend trockener Witterung schmachten die niedern Gewächse. Auch Hecken, Sträucher, z. B. Syringen, sieht man öfters nach langer Dürre die Blätter schlaff herabhängen.

Bei grossen Bäumen dagegen tritt solches nur in ausserordentlichen Jahren ein, wie 1842, 1865 u. drgl. Der Stamm dient ihnen als Magazin, welches lange Zeit im Stand ist Saft abzugeben, wenn bereits die Wurzeln im Boden zur Aufnahme wenig Wasser mehr finden.

Andererseits kommt wegen des vielen Hohlraumes den der Stamm darbietet, eine Ueberfüllung der Holzpflanzen mit Saft nur ausnahmweis im Frühling vor, wie das oben geschilderte Bluten und Tropfenergiessen erweist. Dass Saftfülle auch dem Baume Vortheil bietet, geht aus einer von Sachs (S. 242) angeführten Thatsache hervor, wonach ein mit Knospen

[1] Botanische Zeitung. 13. Jahrgang. 1855. S. 911.
[2] Botanische Zeitung. 20. Jahrgang. 1862. S. 86.
[3] Physique des arbres. II. Liv. IV. p. 9.

Digitized by Google

besetzter Schoss auf den man künstlich Saftdruck wirken lässt, sich rascher als sonst entfaltete.

Der im Baumkörper enthaltene Saft geht den Blättern durch die von den Zweigen aus die Blattstiele durchsetzenden und sich in den Blättern verzweigenden Holzzellbündel zu und vertheilt sich durch Aufsaugung in den Zellwandungen und Uebergang von einem parenchymatischen Zellraume zum andern.

Die Ausbreitung des Saftes vom Stiel aus durch das Blatt ist vielfach nicht von der Regelmässigkeit welche die Nervenvertheilung anzudeuten scheint. Solches erkennt man an der oft überraschenden Weise wie in Folge von Verletzungen einzelne Theile des Blattes ihre Farbe behalten oder wechseln. Gewöhnlich allerdings wirken Schnitte, Stiche u. drgl. nach der Spitze oder dem Umfang, häufig ein durch Hauptnerven begrenztes Feld nicht überschreitend. Oefters macht sich aber auch ein solcher Einfluss ringsum geltend, wie ein Tropfen Oel auf Papier, und werden dabei oft starke Nerven überschritten. Eine kleine Verletzung der Mitte eines Feldes im Blatte von *Crataegus glandulosa* kann sogar die Folge haben, dass sich ein den Seitennerven paralleler rother Streifen gegen den Mittelnerv des Blattes bildet.

Die Dünstungsthätigkeit der Blätter hängt von der Zahl vorhandener Spaltöffnungen, vom innern Bau der Blätter, in bescheidenem Masse wohl auch von der Beschaffenheit des porenlosen Theiles der Epidermis[1], endlich vom Lebensalter der Blätter ab. Die Ausdehnung ihrer Oberfläche kann so wenig als ihr Gewicht für diese Thätigkeit einen Massstab abgeben. Dieselbe ist nicht passiver Natur, sondern eine positive Arbeit der Pflanze, vermöge welcher das Wasser hinausgepresst wird. Das sehen wir theilweis an den tropfbaren Ausscheidungen im feuchtwarmen Raume. Je lebhafter die Wurzelaufnahme, desto lebhafter bei sonst günstigen Umständen die Dünstung. Andererseits hält aber das lebende Gewebe das Wasser mit einer gewissen Kraft zurück.

[1] Man vergleiche oben S. 16.

Digitized by Google

Salzgehalt[1] des von den Pflanzenwurzeln aufgenommenen Bodenwassers mindert die Grösse der Transpiration der Pflanze und des Bodens, ersterer in Folge schwierigerer Wurzelaufsaugung, wesshalb auch der salzhaltige Boden nässer bleibt als der gewöhnliche. Aber dennoch verliert die weniger aufnehmende Pflanze ihre Frische und Turgeszenz nicht.

J. Sachs weist ausserdem den Zusammenhang der Saftaufnahme durch die Wurzeln und die Dünstungsthätigkeit der Blätter durch Experimente[2] nach. Aus letzteren geht hervor, dass bei vielen Pflanzenarten zu lebhafter Wurzelaufsaugung eine gewisse Bodentemperatur nothwendig ist, wenn letztere aber mangelt und sich dem Nullpunkt nähert, die Belaubung in Folge auch bei niedrigerer Temperatur fortdauernder Dünstung welken, trauern, ja selbst zu Grunde gehen kann, dass aber andere Gewächse die lebhafte Thätigkeit ihrer Wurzeln bei niedriger Bodentemperatur und selbst bei 0^0 nicht verlieren und desshalb auch die Frische und Turgeszenz ihrer Blätter behalten.

Von Einfluss auf das Mass der Blätterdünstung sind zunächst Licht und Wärme. Des Lichtes bedürfen, wie anderwärts bemerkt, die Blätter der Holzarten in verschiedenem Masse. Aber auch die desselben im geringsten Masse benöthigten vermögen während der Vegetationsperiode kaum ein paar Wochen im Dunkeln auszuhalten, ohne braun zu werden und abzufallen, während sie zwischen November und März Monate lang unter der Schneedecke oder von einem Reisig- oder Holzhaufen zu Boden gedrückt ausdauern. Die Wärme ist für sie wichtig schon dadurch dass sie die reichlich in den Blättern enthaltene dunstreiche Luft in Bewegung setzt. Nach Wiesner's Beobachtungen[3] steigert die Zunahme der Temperatur die Transpiration wintergrüner Blätter (*Abies ex-*

[1] Sachs, Botanische Zeitung. 18. Jahrg. 1860. S. 122.

[2] Botanische Zeitung. 18. Jahrg. 1860. S. 123 u. fg.

[3] Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. 64. Bd. der Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wissensch. I. Abth. Nov.-Heft 1871. S. 35.

Digitized by Google

celsa, *Berberis aquifolium)* weit weniger als diejenige sommergrüner, wie erstere überhaupt weit weniger dünsten als letztere, was bereits Duhamel [1] angibt.

Th. Hartig [2] versichert die auffallende Thatsache erhoben zu haben, dass im aussergewöhnlich milden Winter 1859/60 eine junge Fichte nicht merklich geringere Wassermengen aushauchte als im darauffolgenden Frühjahr eine treibende Fichte gleicher Grösse.

Ausserdem übt grossen Einfluss Feuchtigkeit oder Trockenheit der umgebenden Luft. Bei Regenwetter sinkt die Blätterdünstung nahezu auf 0 herab. [3] Auch der Spannungszustand des Gewebes muss Einfluss auf die Luftwege des Blattes und damit auf die Grösse der Dünstung haben.

Die täglich zu beobachtende Regelmässigkeit in Steigen und Abnahme der Blätterdünstung betrachtet man als einen von den äussern Umständen unabhängigen Akt der Lebensthätigkeit.

An einer geringelten, jedoch kräftig fortvegetirenden Weymouthskiefernstange bemerkte Th. Hartig [4] eine im Vergleiche mit einer unverletzten Stange derselben Art und von gleichem Saftgehalt in der Krone auffallend geringere Dünstung, so dass er daraus den Schluss zieht, die geringelte Stange habe den Saft in der Krone an sich gehalten.

Die Blätter haben aber auch eine chemische, saftzersetzende und Substanz bildende Aufgabe, indem sie, wie wir unten S. 119 sehen werden, die sie umgebende Luft entmischen.

Der von den Blättern eingedickte und veränderte Saft geht auf ähnlichem Wege wie er zu den Blättern gelangt, d. h. durch Nervenzweige, Nerven und Blattstiele herab. Solches jedoch nicht in den Holzzellen, sondern in dem diese unterseits begleitenden Siebfasergewebe.

1 Physique des arbres. I. p. 127.
2 Botanische Zeitung. 19. Jahrg. 1861. S. 20.
3 Hartig, Lehrbuch für Förster. I. S. 317.
4 Botanische Zeitung. 19. Jahrg. 1861. S. 21.

Digitized by Google

Hoffmann (Botanische Zeitung, 8. Jahrgang. 1850. S. 842) freilich, der Weidenzweige ihre Blätter in Salzlösung tauchen liess, fand dass letztere von den Blättern aus ins Holz der Zweige und hier hauptsächlich in der Umgebung der Markscheide sowohl aufwärts als abwärts drang. Die Anwendung einer Salzlösung scheint uns aber nicht das rechte Mittel zu Erkennung des normalen Weges der absteigenden Flüssigkeit zu sein, ebensowenig als eine nicht äusserst verdünnte Kalisalzlösung, indem sie in die Pflanze aufsteigt und aus deren Blättern ausschwitzt, eine normale vegetative Thätigkeit feststellt.

Aus der Erfahrung an der Föhre S. 113 erhellt, dass die Blätter mit ihrem Stofferzeugniss über ihnen stehende Stengeltheile, Blätter und konsequent Früchte entwickeln helfen. Leichter noch begreifen wir dass sie die an ihrem Grunde stehenden Knospen oder noch tiefer stehende Früchte theilweis oder ganz ernähren. Die um ein Jahr längere Dauer des Fruchtreifens der aquitanischen Form der Korkeiche möchten wir dem Umstande zuschreiben, dass letztere nur eine Blättergeneration hat, so dass die Eicheln am kahlen zweijährigen Holz ausreifen müssen, während die Eicheln am jährigen Holze der auch am vorjährigen Schosse noch beblätterten mittelländischen Hauptart in einem Jahre zur Reife gelangen.

Derselbe von den Blättern kommende Saft liefert grösstentheils das Material zur Bildung des Holzringes, daher man die Blätter auch als die holzerzeugenden Organe betrachten muss.

Indessen darf man sich den Zusammenhang zwischen Blättern und Holzring nicht allzu greifbar vorstellen. Denn wenn auch, wie wir weiter S. 152 sehen werden, unter Umständen bei einseitiger Belaubung vorwiegend einseitige Entwicklung des Holzrings erkennbar ist, zeigen doch zweizeilig beblätterte Zweige einen wagrecht erbreiterten Holzkörper ebensowenig, als in weiten dichten Reihen stehende Bäume einen dem zweiseitigen Stande der Aeste entsprechenden elliptischen Stammesquerschnitt.

Die **Lebensdauer** der Blätter von Holzgewächsen ist bekanntlich sehr verschieden. Bei den meisten Nadelhölzern

Digitized by Google

und einer Anzahl Laubhölzer dauern die Blätter mehrere bis viele Jahre. Aber die Mehrzahl der Bäume und Sträucher, zumal unseres Himmelsstrichs, hat nur sommergrüne Belaubung. Die gewöhnliche Dauer aller Blätter erfährt jedoch Verlängerungen und Kürzungen unter dem Einflusse mannigfacher Umstände, die wir nachfolgend besprechen wollen.

Das Licht- oder Schattenbedürfniss der Belaubung der einzelnen Holzarten ist sehr verschieden und lässt sich in keine allgemeine Regel bringen.

Ebensowenig lässt sich ihre Dauer, wie schon geschehen, mit ihrem Licht- oder Schattenbedürfniss in Verbindung setzen. Allerdings hat die lichtbedürftige Föhre zwei- bis dreijährige, die schattenertragende Fichte siebenjährige, die Dunkelstand liebende Tanne neunjährige Nadeldauer. Allein die der Föhre so verwandte Krummholzföhre hat ebenfalls unter Umständen neun-, ja zwölfjährige Blättergenerationen und die schattenertragende Weymouthsföhre behält die Nadeln nicht einmal zwei Jahre.

Wiesner[1] stellt den Satz auf, dass die lichtständigen Blätter der Laubgewächse bedeutend länger dauern als die schattenständigen. Er scheint aber im Widerspruch mit einigen Thatsachen zu stehen.

Isolirte und Traufbäume pflegen ihr Laub früher zu verlieren, als im Bestande stehende. An ältern Bäumen ohnediess entblättert sich der starkbesonnte Gipfel meist vor den untern Partieen. An Hecken bleibt häufig die schattenreiche Seite länger belaubt als die Sommerseite. Ueberhaupt bedünkt uns der Lichtreiz die Lebensdauer der Blätter abzukürzen. Eine Ausnahme hievon würden nur die Blätter von *Ficus repens*, *Cyclamen europaeum* und, wie es scheint, auch Epheu bilden, an welchen man die beschatteten Theile kann zuerst vergilben sehen. Dass gänzlich verschattete Zweige ihr Laub verlieren, wie überhaupt ein solches nicht mehr zu ordentlicher Entwicklung bringen, gehört natürlich nicht zur Frage.

Von grossem Einflusse sind Länge und Natur des Sommers, d. h. anhaltende milde Witterung ohne namhafte

[1] Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. 64. Bd. der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. 1. Abth. Nov. 1871. S. 7.

Digitized by Google

Schwankungen vom Tage zur Nacht. Darum behält auf Madeira die dort eingeführte Stieleiche ihre grünen Blätter bis Mitte Dezember. Auch Apfel- und Birnbaum entlauben sich im gleichen Monate. Der Pfirsichbaum verliert daselbst sein Laub kaum den Winter über und blüht vom November durch Dezember und Januar, so dass man schon im Februar an ihm reife Früchte findet. In Unteritalien verlieren nach Tenore (Wiesner) Ahorn, Esche, Nussbaum, Pappel und Linde ihr Laub, dem in Deutschland die Frostnächte des Oktober ein Ziel zu stecken pflegen, erst Ende November, Apfelbaum, Birke und Ulme aber Ende Dezember.

Theilweis ist freilich die späte Entlaubung unserer Bäume im Süden eine Folge der Unterbrechung der Vegetation durch die lange Sommerdürre. Eben desshalb fällt das Laub dort auch, wie Heer von Madeira erzählt, nicht in kurzer Frist, sondern allmählich herab, ohne Zweifel das ältere früher als das jüngere. Man kann also sagen, unsere Bäume entschädigen sich dort für den durch den trockenen Sommer erlittenen Zeitverlust tief in den milden Winter hinein. Und weil es auf Madeira im Winter nicht kälter ist als bei uns im Sommer, so wird daselbst das Laub nicht rasch wie bei uns zu Falle gebracht, sondern bleibt bei der Buche am Baume hängen bis das neue austreibt, wie öfters bei uns in kollerwüchsigen Oertlichkeiten, wo es spät im Jahre nachtreibt. — Die Milde des Winters kann sogar die Belaubung theilweis erhalten. Z. B. der Mandelbaum, der bei uns seine Blätter im November fallen lässt, behält sie in Frankreich in milden Wintern fast bis zum Wiederausschlag. Die Pistazie verliert ihre Blätter im Winter in Oesterreich, behält sie aber in dessen italienischen Provinzen. Der Liguster endlich, der bei uns sein Laub verliert und nur in auffallend milden Wintern wie 1872/73 und 1873/74 theilweise nicht abwirft, behält es in geschützten Lagen auf der Südseite der Alpen und regelmässig in Süditalien.[1]

[1] v. Martens, Italien. II. Theil. S. 87.

Digitized by Google

In unserem deutschen Klima zeigt sich mit dem Eintreten der im August beginnenden Temperaturschwankungen einiges Vergilben der Buchenbestände. Es nimmt gegen den Herbst von Woche zu Woche zu und spricht sich besonders in den verschiedenen Freilagen aus.

An den Westhängen der schwäbischen Alb z. B. kann sich der Wald bereits gefärbt, aber an den Ostseiten noch wenig verändert haben, so dass sich dieselbe vom Hohenzollern aus schon gelb, vom Hohenstaufen noch grün ansieht.

Ein einziger auf eine frische oder neblige Nacht folgender schön sonniger Oktobermorgen färbt öfters die Belaubung der Bäume gelb.

Zumal die ersten empfindlich kalten Nächte des Spätjahres pflegen in die Existenz der Baumblätter sichtlich einzugreifen. Nach wenigen darauf gefolgten Stunden Sonnenscheins oder Regens kann die ganze noch grüne Belaubung üppiger Eschen abfallen. Besonders früh entlauben sich gewöhnlich kalte und über Tag der Sonne ausgesetzte Waldthäler. Hier können Eschenblätter schon Ende August braune Frostflecken bekommen.

Zumal in späten kühlen Jahren, wenn Frühlingsfröste der ersten Blättergeneration geschadet haben, verfällt die Belaubung weniger vorbereitet den herbstlichen Elementen. Die Entblätterung erfolgt aldann rascher und es fallen mehr Blätter grün ab.

Auch trockenkalte Winde tragen zum raschern Absterben der letzteren bei.

Reichliche Saftzufuhr verlängert das Leben der Blätter. Darum treiben junge Pflanzen noch im Herbst und schliessen ihre Vegetation später ab als ältere. Ende August 1865 z. B. hatten in einer Saatschule dreijährige Fichten in der Hauptsache schon zu wachsen aufgehört. Die Fichtenkeimlinge des Jahres trieben zu dieser Zeit noch lebhaft und schlossen erst Anfangs Oktober ab. Die frühest austreibenden endigen zugleich ihre Blätterthätigkeit am spätesten. Wegen Saftfülle bleiben Eichenstockausschläge auch bei uns häufig

Digitized by Google

bis in den November so frisch belaubt, dass man daraus noch Kränze flechten kann. Gipfelblätter junger Bäume, weil am meisten Saft erhaltend, bleiben gern länger grün als am übrigen Baum. Endlich erhalten Pappeln oder Gleditschien, welche an einem bebauten Felde stehen, ihre Belaubung vierzehn Tage länger grün als solche nebenanstehende deren Wurzeln sich aus Wiesgrund ernähren, und kehrt sich das Verhältniss entsprechend um, nachdem man das Feld hat brach liegen und den Wiesgrund umbrechen lassen.

Dass sich die Belaubung von Holzpflanzen welche auf guanogedüngtem Boden erwachsen, länger erhält als sonst, auch an verpflanzten kürzer als an nicht verpflanzten, steht wohl mit den vorerwähnten Erscheinungen im Zusammenhange.

Wiesner[1] fristete die Belaubung von Zweigen wochenlang über die gewöhnliche Abfallzeit hinaus, indem er darauf Saftdruck wirken liess. Abgeschnittene Zweige, in Wasser gestellt, entlaubten sich bei Demselben normal, aber früher als andere, weil sie nach seiner Erklärung[2] sich des natürlichen Saftdrucks nicht mehr erfreuen. Wiederholung der Versuche an Gipfelzweigen alter grosser Bäume, wo ein Saftdruck nicht mehr im Spiele sein kann, dürften weiteres Licht über den Gegenstand verbreiten.

Umgekehrt wird die Blätterdauer durch Saftmangel gekürzt. Wir wissen dass unter den Tropen die Baumvegetation zur Zeit der Trockenheit stille steht und die Belaubung abfällt.

Bei uns können die Bäume im Juli und August ihr herbstliches Kleid anlegen in Folge abnorm trockener Witterung (1834, 1842). Die Bäume entfärben sich dann, je nach ihrem Stande, d. h. ihrer Zugänglichkeit für die heissen Sonnenstrahlen, auf der Süd- oder der Westseite (Eiche, Linde).

In gewöhnlichen Jahrgängen erreicht die Saftarmuth des Baumkörpers den Sommer über steigend ihren Gipfelpunkt zwischen September und Oktober. Gesellt sich dazu im Hochsommer, wie gewöhnlich, besonders trockene Luft, so erklärt

[1] Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung etc. S. 31.

[2] Daselbst. S. 28.

Digitized by Google

sich auch schon hieraus theilweise die Entfärbung des Waldes, welche bei der Buche im August, d. h. zu einer Jahreszeit schon merklich zu sein pflegt, wo nächtliche Erkältungen noch nicht immer hinzutreten.

Trockenheit des Bodens steigert die Saftarmuth. Alljährlich macht sich auf der ganzen Länge des nördlichen schwäbischen Albabhangs etwa in halber Höhe durch den Laubwald ein schmaler Streifen mit flachem Steingrund geltend, auf welchem sich die Belaubung um einige Wochen früher gelb färbt als darüber und darunter. — Durch Laubrechen entkräftete und ausgetrocknete Böden zeigen ein besonders frühes Buntwerden der darauf stehenden Laubbestände.

Als Folge des Nahrungsmangels sieht man an, dass Föhren auf magerem Grunde weniger Nadelgenerationen zeigen als auf gutem. Wir glauben übrigens dasselbe an der Seeföhre auf sumpfigem Boden bemerkt zu haben.

Besonnung, Luft- und Bodentrockenheit wirken zusammen an den ausgebrannten magern Felsen des südlichen Tyrols und den dürren grandigen Steilhalden unsrer Muschelkalkformation. An erstern wirft der Perrückenstrauch seine Blätter vorzeitig mit gelbrother Farbe ab, während dieselben auf dem fruchtbaren Boden unsrer deutschen Gärten erst im November und noch ganz grün vom Froste getroffen, abfallen. Ebenso namhaft oder grösser noch wird der Unterschied sein im Ableben der Belaubung von Bäumen, auf trockenem Kalk- und solchen auf gewöhnlich wasserreichen Gneiss- und Schiefergebirgen.

Blätter an Stämmen und Aesten welche geringelt wurden, schlagen im Frühjahre später aus, wechseln frühe die Farbe und fallen vor der Zeit ab.

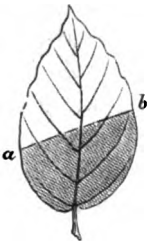
Zahlreiche Holzarten welche auch nur vorübergehend empfindlichen Wassermangel litten, büssen darob ihre Belaubung ein. Die Blätter nehmen zwar nachher wieder Wasser auf, wenn es ihnen zugeführt wird, fallen aber wenige Tage später grün ab. So im Zimmer bei Kirschlorbeer, Pomeranzen und selbst einigen krautartigen Pflanzen.

Grosser Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft ver-

Digitized by Google

längert die Existenz der Blätter. Grün abgefallenes Laub bleibt am feuchten Boden oft lang unverfärbt liegen.

Auch mechanische Verletzungen kürzen die Lebensdauer der Blätter. Das Knicken von Zweigen, das ringförmige Abschaben ihrer Rinde oder derjenigen der Blattstiele[1] hat die Entfärbung d. h. Roth- oder Gelbwerden der Blätter zur Folge. Die Verletzung des Hauptnerves am Buchenblatte durch den eierlegenden Sprungrüsselkäfer lässt häufig ersteres gegen die Spitze hin vergilben. Auch das Kratzen eines Dorns über die Breite eines Buchenblattes (a—b) macht dieses im ausserhalb gelegenen Theil gelb, über die Breite eines Perrückenblatts in demselben Theile roth oder gelbroth.



Bei Pfeifenstrauch, dessen Blätter durch 3 Hauptnerven in 4 lange Felder getheilt werden, vergilbt häufig das entsprechende Feld nach der Verletzung irgend einer Stelle oder des Blattrandes. Selbstverständlich ist endlich, dass auch Ablösung, oder besser gesagt, breites Unterminiren der Oberhaut von Eichblättern durch Minirräupchen diese zum Austrocknen und Absterben bringen kann. Auch kräftige Birkenblätter kann man im September so von Minirgängchen durchzogen finden, dass dadurch Theile des Randes oder dem Hauptnerv genäherte Stellen des Blattes aus Mangel an Saftzufluss absterben. Ferner verursachen Anschwellungen des Hauptnervs in Folge von Insektenstichen an Hainen (Fig.), Galläpfelchen auf den Nerven der Rückseite von Eichblättern im August ein Gelb- oder Braunwerden und Absterben des ausserhalb befindlichen Blatttheiles.

Zum Verständnisse der beifolgenden Blätterzeichnungen.

[1] Wiesner a. a. O. S. 26.

Digitized by Google

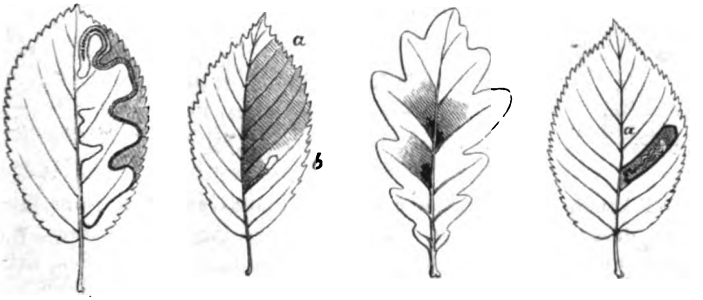
Nun kann aber mechanische Verletzung von Blättern auch entgegengesetzt wirken, d. h. das Leben des Blattes theilweis erhalten. Man findet Buchenblätter die dem Hauptnerv parallel, von Dornen gekratzt, in Felder getheilt worden waren und woran solche Felder allein grün blieben (Fig. a, a).

Auch an vergilbten zerrissenen weichen Blättern von *Rubus odoratus* unserer Gärten sieht man im Oktober nur die Umgebung von Löchern oder Rissen noch grün.

Noch häufiger aber kommt es bei Minirkerfen vor, dass sie den mit ihrer Verletzung im Saftzusammenhange stehenden Theilen des Blattes, selbst wenn dieses sonst seit Wochen braun und dürr geworden, grüne Farbe und Leben sichern.

In dem gelbbraunen Apfelbaumblatte (Fig. 1) z. B. blieb die ganze durch die Mine abgeschnittene Saumfläche grün. An dem folgenden Hainenblatte (Fig. 2) wurde der grössere Theil der rechten Hälfte mit unbestimmter Grenze grün erhalten. Das beigegebene Eichblatt (Fig. 3) behielt in Folge der Minen grüne Nervenwinkel.

Fig. 1. Fig. 2. Fig 3. Fig. 4.

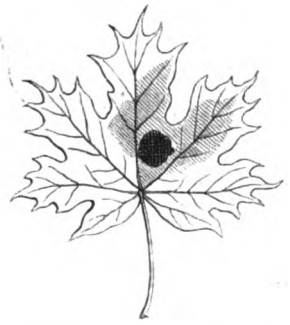


An Haselblättern ist häufig handgreiflich und in die Augen fallend, wie eine Mine ringsum auf die Umgebung konservirend wirken kann, es sei denn dass letztere von einem Hauptnerv durchzogen wäre. Ein solcher pflegt in zwei gesonderte, unabhängige Felder zu trennen. Noch häufiger und merkwürdiger ist die Schärfe womit an Hainenblättern das Minirräupchen das Feld zwischen zwei Hauptnerven durch seinen Minirgang umgrenzt (Fig. 4). Es kommt jedoch auch ein Uebergreifen der ihre Farbe erhaltenden Stellen über die Hauptnerven vor, im

Digitized by Google

Falle nämlich die Mine im Nervenwinkel sitzt. Auch an Blattauswüchsen welche von Gallschnäkchen herrühren, bemerkt man häufig ein ähnliches Grünbleiben der Blattumgebung.

Endlich scheinen selbst Pilze eine analoge Fähigkeit der Erhaltung des Blattgrüns inmitten der gelben Farbe absterbender Blätter zu besitzen. (Fig.)



Man bemerkt solche Pilze häufig an gemeinem und am Spitzahorn. Die eine Art, *Xyloma acerinum Pers.*, in Form grosser tropfenförmiger schwarzer Flecken, umzogen von einer schmalen gelben Linie und durch verzweigte schmale schwarze Linien mit dem feinern Nervennetze des Blattes, vermittelst einer oder einiger hervorstehender Spitzen in der Regel auch mit den benachbarten Hauptnerven zusammenhängend. Die andre nur als zartfaseriges weisses Gewebe auf der Rückseite des Blattes erscheinend und noch schärfer als im erstern Falle grün bleibende Platten bezeichnend. Auch bei der Birke (Fig.)

sieht man von einzelnen runden, unmittelbar gelbgesäumten schwarzen Pilzen einen grünen Streif durch das gelbe Blatt zu dessen Rande ziehen.

Willkomm (Mikroskopische Feinde, S. 148) sagt von parasitischen Pilzen, dass sie auf den Assimilationsprozess anregend wirken. Wir möchten uns aber die vorstehenden Erscheinungen verlängerten Lebens und der Lebensthätigkeit einzelner Blättertheile erklären durch eine Unterbrechung des Saftzuflusses in Folge der abgeschnittenen Zuleitungsgefässe. Das betreffende Gewebe hat hier offenbar seine Lebensaufgabe noch nicht erfüllt, wie die äussersten Gipfelblätter einer jungen Pappel. Freilich stehen die verzeichneten Thatsachen im Widerspruche mit der oben angeführten Wahrnehmung dass Blätter mit reichlichem Saftzuflusse länger leben als andre. Auch ist dabei merkwürdig dass diese stellenweise minirten Blätter mit den übrigen abfallen, ihr Leben also nur zum Theile gefristet wird.

Digitized by Google

Einige Holzarten, z. B. Liguster und *Crataegus pyracantha*, überdauern mit ihrer Belaubung unsre Winter nur wenn diese sehr mild sind und der vorausgegangene kühle Sommer die Blätter im Abschluss ihrer Thätigkeit behindert hat, wie z. B. 1872—73.

Ausserdem haben Individuum und Baumestheil Einfluss auf die Dauer der Blätter.

Wie es einzelne besonders früh oder spät austreibende Bäume einer Holzart giebt, so behalten auch einzelne Individuen ihre Belaubung kürzer oder länger. Ein gesetzmässiger Zusammenhang zwischen Früh oder Spät beim Austrieb und beim Ableben der Blätter scheint aber nicht zu bestehen.

Bei jungen Bäumen geht der Safttrieb besonders nach dem Gipfel, wo sich in der That die Blätter bei vielen Baumarten im Herbste viel länger erhalten. An alten Bäumen weilt der Saft mehr in deren untern Theilen und stirbt das Laub in der Krone zuerst ab. Diese Erscheinungen gehen Hand in Hand mit dem Abnehmen der Lebhaftigkeit des Gipfeltriebs. Aus dem angegebenen Verhalten alter Bäume auf sinkende Lebenskraft zu schliessen ist ebenso wenig gerechtfertigt wie in Folge von Freistellung gipfeldürr gewordene Bäume als absterbend zu betrachten.

An manchen Bäumen, z. B. kanadischen Pappeln, Birken auch Buchen, bemerkt man nicht selten ein frühes Gelbwerden einzelner Zweige und Blätter. Beide Fälle wohl Folge ungenügenden Saftzuflusses, bei der Pappel vermuthlich im Zusammenhange mit den vielen sich später bildenden „Absprüngen", bei der Birke die ältern Blätter treffend.

An einigen Schotenbäumen, z. B. *Robinia caragana*, *Cytisus alpinus* und *Gleditschia triacanthos*, die auf geringerem Boden stehen, vergilben früher als die übrige Baumkrone einzelne reichlich schotentragende Zweige, wie wenn den Blättern durch die Schoten der nöthige Nahrungszufluss entzogen würde.

Duhamel[1] lässt die Blätter im Herbst absterben, theil-

[1] Physique des arbres I. p. 130.

Digitized by Google

weis in Folge fernerer Verdickung des Holzrings nach eingetretenem Stillstand im Wachsthume des Blattstiels.

Dagegen lässt sich nur geltend machen, dass der Jahresring im August, wo das Vergilben beginnt, bereits abgeschlossen zu sein pflegt. Einige Wahrheit scheint jedoch in dem Satze zu liegen. Wenigstens erweitern sich an der Tanne mit ihren langlebenden Nadeln, mit dem Alter, also dem Dickerwerden der Zweige auch die Narben auf denen die Blätter sitzen. Sodann bemerkt man bei einer Anzahl von Nadelhölzern, dass an den stark wachsenden Haupttrieben die Nadeln früher abfallen als an den Seitenzweigen. Ebenso lösen sie sich früher auf der Unter- als auf der Oberseite der Aeste. Vielleicht dass dabei nicht bloss Ausdehnung und theilweises Einreissen der Rinde in Folge der Verdickung des Holzkörpers im Spiele sind, sondern auch die durch letztere erschwerte Nahrungszuleitung vom Holzkörper aus vermittelst des zu dem Blatte führenden Gefässbündels. Es würde sich dadurch erklären dass an Stämmen oder Aesten welche sich fast nicht verzweigen, wie an der sogenannten Schlangenfichte, an der Legföhre und an aufgeästeten jungen Stämmen die Nadeln sich ein oder einige Jahre länger erhalten, als sonst. (Kritische Blätter 46. B. II. H. S. 112.) An beiden, weil ihr Holzkörper sich sehr spärlich verdickt.

Am einzelnen Schosse des Holzgewächses pflegen die Blätter nach Massgabe ihres Alters abzuleben, die Blätter der Johannistriebe vor denen des ersten Schosses, die Gipfelblätter der Schosse nach denen am Grunde. Die Erstlingsblätter, später die untersten, fallen oft auffallend früh, an der Edelkastanie z. B. öfters schon im Juni gelb ab. In kühlen Frühjahren verliert der Apfelbaum nicht selten seine ersten Blätter im grünen Zustande. Bei Nadelhölzern z. B. Tanne, Lärche können sich Blätter mit Knospe in ihrer Achsel länger erhalten als andre.

An absterbenden Blättern bemerkt man eine Menge Besonderheiten.

Entweder verfärben sie sich auf ihrer ganzen Fläche gleichzeitig oder ergreift das Ableben nur gewisse Theile, z. B. den Saum, wie bei Birke (Fig.), Syringe, Berberitze, oder den Saum und die zwischen den Nerven liegenden parallelen Schrägfelder, wie bei Traubenkirsche. Oder end-

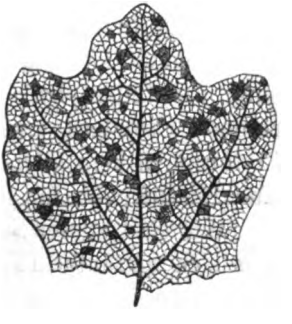
Digitized by Google

lich vergilben zuerst der Rand und die sich verzweigenden Nervenpartien *(Populus monilifera)*. Insbesondre ist bei der Hainbuche der gewöhnliche Verlauf, dass Haupt- und Seitennervenpartien, zugleich oft der Blattsaum, zuerst gelb werden (Fig.). Bei der Hasel bemerkt man ein ähnliches Zuerstvergilben des an die Hauptnerven anstossenden Gewebes. Ausserdem giebt es wiederum Blätter die, fast gänzlich gelb, gegen ihren Rand in der Umgebung der Seitennerven grün geblieben sind.

Wiesner hält das Längergrünbleiben der Umgebung der Seitennerven für normal und den umgekehrten Fall für eine Fäulnisserscheinung, weil er ihn bei in feuchtem Raum eingesperrten vergilbenden Blättern bemerkte. An unsern Hainenblättern scheint der erstere Fall normal und ist meistens nichts von Fäulniss zu bemerken. Dagegen finden sich an ihr halbvergilbte braungrünscheckige Blätter, an denen die letztgenannte Farbe sich nicht selten besonders längs der Seitennerven erhalten hat und auf der Unterseite entsprechenden Beginn von Pilzbildung zeigt.

Dass „unzweifelhaft die den Wasser zuführenden Gefässbündeln zunächstgelegenen Parenchymzellen sich am längsten grün erhalten, die entferntesten, besonders Spitze und Ränder am frühesten verfallen", wie Wiesner (Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung, S. 15) angiebt, vermögen wir nach Vorstehendem nicht allgemein zu erkennen.

An manchen Blättern, z. B. des Spitzahorns, bemerkt man, dass während schon das ganze Blatt sich verfärbt hat, zerstreute, namentlich auch längs den Hauptnerven sich häufende einzelne Maschen (Viereckchen) noch grün sind und dem Blatt ein gesprenkeltes Ansehen geben (Fig.); wie wenn die einzelnen Maschen ein gewisses individuelles Leben führten.



Die gewöhnliche **Farbe der ablebenden Blätter** ist die gelbe. Sie entsteht offenbar durch eine Veränderung des grünen Chlorophylls.

Digitized by Google

Es giebt eine Anzahl Holzarten, deren Grün immer nur in Gelb übergeht. So z. B. Massholder und gemeiner Ahorn, Erlen, Birken, Ross- und Edelkastanien, Zürgelbaum, Bohnenbaum, gemeine Esche, Wallnussbaum, Tulpenbaum, Gaisblätter, Philadelphus, Robinia, Linden, Pimpernuss und Syringen.

Bei andern Holzarten erscheint beim Ableben der Blätter häufig oder regelmässig statt der gelben oder neben der gelben die rothe Farbe.

Ueber die Natur dieser die Rolle einer leichten Säure spielenden rothen Farbe sind die Ansichten sehr getheilt. Nach H. Mohl ist sie nicht die Folge einer Veränderung des Chlorophylls, sondern einer neben dem letztern entstehenden rothen Zellflüssigkeit welche das Grün nur verdeckt, nicht ersetzt. Diese Ansicht wird von andern neuern Forschern getheilt. So auch von Morren, der ausdrücklich allen Uebergang des Blattgrüns in Blattroth und das letztere in ersteres leugnet (S. 146) und zu Unterstützung seiner Ansicht geltend macht, dass man den rothen Farbstoff häufig in Geweben und in Zellen finde, die noch nie Chlorophyll enthalten haben und es sich in der Dunkelheit, im Innern von Pflanzentheilen (rothe Blütekronen), an etiolirten Pflanzen und Schmarotzerpflanzen entwickle, welche kein Chlorophyll enthalten können. Dieser Entstehung des rothen Farbstoffes sei Licht wie Wärme günstig und förderlich, jedoch nur mittelbar als allgemeines Belebungsmoment (S. 111); der Vegetation ungünstige Einflüsse scheint er als direkt fördernd anzusehen. Diesen Erklärungen gegenüber steht diejenige von Treviranus[1], dem zufolge man ohne Schwierigkeit sieht dass nach dem Eintritte der rothen Färbung das Chlorophyll nicht durch eine rothe Zellflüssigkeit verdeckt, sondern ersetzt ist, daher auch das Berzelius'sche Erythrophyll kein Körper sei wie das Chlorophyll, sondern nur eine Bezeichnung für den die Zellen erfüllenden rothen Saft.

Wir sind ausser Stand, bestätigen oder läugnen zu wollen dass sich die rothe Färbung von Pflanzentheilen ohne direkte

[1] Botanische Zeitung. 18. Jahrg. 1860. S. 283.

Digitized by Google

Lichteinwirkung und ohne Modifikation etwa vorherbestehenden Blattgrüns ausbilden könne. Doch sei bemerkt dass das Licht auch auf namhafte Tiefe der Gewebe wirkt. Wir werden sehen dass das blosse diffuse Tageslicht durch die Rinde hindurch einen namhaften Chlorophyllgehalt des jungen Buchenholzes bewirken kann. Darf es uns da wundern, wenn wir im Splint, nach Morren auch im Bast, und vorzugsweise gegen den Herbst die rothe Färbung des Splintes finden? In der unendlichen Mehrzahl der Fälle übrigens sehen wir das Roth unter direkter Lichteinwirkung statt oder aus der grünen entstehen. So ist die Blattscheide des gewöhnlichen Zimmerfikus im Schatten hellgrün, in der Sonne lebhaft roth. Auch die jungen Blätter der Pflanze, im Schatten dunkelgrün, färben sich an der Sonne rothbraun.

Morren bemerkte dass bei Rothkohl die rothe Färbung vom Wurzelhals abwärts fehlt, und schliesst daraus auf Befähigung nur gewisser Gewebe zu Annahme der rothen Farbe. Ist nun dieser Satz kaum bestreitbar, wie auch unsere umstehend aufgezählten, ihre Belaubung röthenden Holzarten bestätigen, so ist doch in dem vorliegenden Falle der Rothkohlwurzel der Mangel rother Farbe einfacher als Folge der Bodenfinsterniss zu betrachten. Die bleichfarbigen Kotyledonen der Eichen, durch Aufgraben der sie bedeckenden Erde blossgelegt und dem Lichte zugänglich gemacht, färben sich in kurzer Zeit hochroth. Wie ja auch Morren einen analogen Fall anführt, wenn er sagt unter einem geschwärzten Glasrezipienten nehme die Belaubung der Blutbuche nur rosige Färbung an. Was auch so sein muss, da man selbst am Baum im Freien die intensivere Färbung der Blätter in den von der Sonne beschienenen Theilen bemerkt.

Insbesondere ist aber das Rothwerden der Baumblätter gegen deren Lebensende im direktesten Zusammenhange mit äussern Einflüssen. Wir stellen die bezüglichen Wahrnehmungen nachfolgend zusammen.

Nicht selten stellt sich das Herbstroth nur an den Nerven der Blätter ein. So bei Quitte, auch Spitzahorn, Ausschlägen

Digitized by Google

der gemeinen Eichen und anfänglich der amerikanischen Rotheichen. Es sitzt hier so oberflächlich dass man es leicht abschaben kann. Bei andern, zum Theil auch den bereits genannten Holzgewächsen erscheint das Roth vorzugsweis an den Spitzen der Blätter oder an deren Rand, hier öfters in Form von nervenbegrenzten winkligen Randstellen (Mespilus), oder die Blattspreite mehr oder weniger, bei vielen gänzlich bedeckend.

Holzarten deren Belaubung alljährlich sich ganz oder grossentheils roth zu färben pflegt, sind Spitzahorn, Zuckerahorn, *Amelanchier*, Berberize, *Cornus alba* und *sanguinea*, *Crataegus glandulosa* und *coccinea*, *Deutzia scabra*, *Evonymus europaeus* und *verrucosus*, Jungfernrebe, Birnbaum, Wildkirsche, Traubenkirsche, Elsebaum, *Quercus coccinea*, *rubra* und andere amerikanische Arten, *Rosa*- und *Rubus*-Arten, Perrückenstrauch, Essigbaum, Wasserholder, Schlingstrauch. Verwandtschaft der Holzarten unter sich deutet zuweilen nicht auf Fehlen oder Auftreten der herbstlichen Röthung. Bei Aspe ist Rothwerden häufig, bei Silberpappel sahen wir es noch niemals.

An der Haine ist die Herbstfarbe der Blätter gelb. Zuweilen findet man aber nach vorausgegangenen Frösten an der Ostseite von solchen Bäumen Zweige mit blutrothen Blättern. Wiesner fand auch junge Ulmen zuweilen roth.

Dass die rothe Färbung der Pflanzentheile überhaupt mit den Sonnenstrahlen zusammenhängt, zeigt die häufig einseitige Röthung mancher Stengel, Blattstiele und Früchte. Man kann ja auch an letztern durch Aufkleben von ausgeschnittenen Papier- oder Tafftzeichnungen grüne Figürchen inmitten der rothen Farbe erhalten. Insbesondere bemerken wir aber noch bei der herbstlichen Röthung der Blätter den handgreiflichen Einfluss der Sonnenstrahlen auf deren Oberseite. Decken sich zwei Blätter zum Theil von der Seite, so bleibt der bedeckte Theil der einen Blattoberfläche grün oder wird gelb und trägt sogar die scharfrunde oder zackige Zeichnung des deckenden Blattrandes. (Perrückenstrauch, *Crataegus*

Digitized by Google

glandulosa. Fig.) Hat bei Jungfernrebe ein durchlöchertes Blatt als Decke eines andern gedient, so zeigt das bedeckte Blatt rothe Färbung an der Stelle jedes Loches, wodurch die Sonnenstrahlen Eingang gefunden. An manchen Blättern endlich sieht man deutlich dass die rothe Farbe tieferliegende Rinnen der Blattrippen, überhaupt für das Licht unzugängliche Theile, auch häufig die Unterseite der Blätter gemieden hat.

Dass die rothe Färbung sich aber auch unter dem Einflusse bloss reflektirten Lichtes ausbilden kann, lehren die Abänderung des gemeinen Ahorns mit rother Blätterunterseite, ringsum lebhaft roth gefärbte Aepfel, Blätter von *Crataegus glandulosa, Ribes etc.,* welche die Sonne kaum bescheinen konnte. Auffallend ist dagegen, dass wenn man gegen Herbst Rotheichenbüsche mit Reisig behängt, die darunter befindlichen Blätter weder roth noch gelb, sondern, wie vom Froste getödtet, braun werden.

Als ein wesentliches, der Rothfärbung vorausgehendes Moment erscheinen die Herbstfröste. Nach einigen kalten Nächten bei sonst heiterer Witterung tritt die rothe Farbe wie mit einem Schlag ein. Diesen ursächlichen Zusammenhang kannten nach Treviranus[1] schon Murray und Macaire.

Bei den einen Holzarten färben sich die Blätter ganz, jedoch vorzugsweis auf der Oberseite, bei andern nur Theile derselben. Daher die Röthung der Mittestreifen der Felder zwischen den Seitennerven der Blätter von *Evonymus europaeus,* Perrückenstrauch (Fig.), Schlingstrauch und von *Crataegus glandulosa,* bei dieser die Felder bald nur als symmetrischen Mittestrich durch-

[1] Botanische Zeitung. 18. Jahrgang. 1860. S. 281.

Digitized by Google

ziehend, bald sich einseitig scharf an den Seitennerv anlegend. Ersteres bei schwacher Besonnung, letzteres bei starkem Seitenlichteinfall.

Wie beim Gelbwerden, so auch beim Sichröthen des Laubes ist gewöhnlich ungenügende Saftzufuhr im Spiele.

Darum färben sich in heisstrockenen Sommern einzelne Aeste, ja sehr häufig die ganze Krone von Birnbäumen blutroth. Winters darauf stirbt das Holz das die rothen Blätter getragen hatte, ab. Selbst in einem darauffolgenden gewöhnlichen Jahre kann sich an einzelnen Aesten als Nachspiel derselbe Vorgang wiederholen. An im Ganzen noch lebhaften Perrückensträuchern färben sich in mittäglicher Lage die Blätter dünner verkümmerter Zweigchen stark roth. Nicht leicht werden sich Hartriegel, Spindelbaum u. dgl. früher und intensiver roth färben, als an den dürren Steilhängen des Muschelkalkgebietes. Knickt man im August den Gipfel von *Rosa cinnamomea*, so ist nach einigen Sonnentagen die Unterseite der durch das Knicken betroffenen Blätter, soweit sie die Sonne erreichen konnte, auffallend roth überlaufen. Wird zur gleichen Zeit oder im September ein Zweig der Rotheiche geknickt, so tritt daran in wenigen Tagen die scharlachrothe Blätterfarbe ein. Dasselbe geschieht nach Wiesner, wenn Blattstiele umschabt werden. Ferner hat das Minirtwerden der Blätter durch Kerfe sehr häufig ein partielles Rothwerden der Blattfläche zur Folge. An ihrer Unterseite von Blattläusen besaugte Blätter von *Crataegus glandulosa* (Fig.) färben sich ebenfalls an den betreffenden Stellen oberseits roth, letztere manchmal mit gelbem Saum. Auch Treviranus sagt am oben angegebenen Orte, dass „Blätter und Kelche welche von einem Insekt angestochen worden, das ein Ei in die dadurch gebildete Höhle gelegt, sich theilweise roth färben."

An den Blättern des Spitzahorns sieht man öfters den ausserhalb des tropfenförmigen schwarzen Pilzes *(Xyloma acerinum)* liegenden Lappen der Spreite allein roth werden. Aehnlichen Zusammenhang zwischen Sichröthen und der Entwicklung von *Uredo* und *Puccinia* berichtet Treviranus. Vielleicht ist ebenso zu erklären, wenn ein bereits mit schwarzen Pilzpunkten besetztes gelbes Blatt vom Perrückenstrauch, wie in unserer Figur, einen einzigen rothen und rothbegrenzten, am Ende mit einem schwarzen Fleck versehenen Nerv zeigt.

Digitized by Google

Aber auch mechanische Verletzung des Blattes oder der Blattnerven hat dieselbe Wirkung.

An Hecken von *Crataegus glandulosa* färben sich die herabhängenden Lappen von der Scheere halbdurchschnittener Blätter gewöhnlich ohne Uebergang durch Gelb blutroth. (Fig. 1.) Ein Spitzahornblatt (Fig. 2),

Fig. 1.

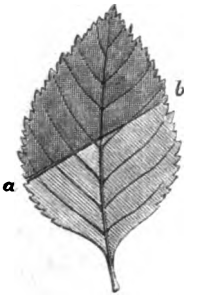


Fig. 2.

das zufällig am Sammelpunkt der Hauptnerven durchlöchert worden (a), zeigte, als es die gelbe Farbe angenommen, nur noch den vordern Theil der Blattspreite roth. Ein im Sommer am Hauptnerv verletztes Jungfernrebenblättchen kann schon im Juli den nach vorn gelegenen Theil geröthet haben. Aehnliche Erscheinungen sind häufig an Traubenkirschen, Perrückenstrauch, Heckenkirschen. Vom Rechen gekratzte Rotheichenblätter nehmen den Ritzlinien entsprechend rothe Färbung an.

Im Oktober färben sich die Blätter von *Berberis aquifolium* stellenweise blutroth. Einzelne Blättchen derselben sind mit Roth gesprenkelt. Die Färbung kommt zum Theil offenbar von mechanischer Beschädigung, insbesondere durch die Stacheln der Blätter selbst. Da sich aber die Blätter den ganzen Sommer über bei jedem Sturme kratzen und stechen und im Herbst auch eine Menge verletzter Stellen vorhanden sind, welche der rothen Färbung ermangeln, wird man annehmen müssen dass nur die Spätjahrsverletzungen Röthung des betreffenden Theiles nach sich ziehen, also das Alter der Blätter hier mit im Spiele sei.

Aus gemindertem Saftzufluss in Verbindung mit relativem Alter der Blätter wird man sich zu erklären haben, dass die rothe Färbung bei *Crataegus glandulosa* zuerst an den jüngsten und ältesten Blättern der Schosse, bei *Ribes aureum* und *Acer dasycarpum* bei den mittelalten Blättern derselben und, wie wir glauben ebenfalls beobachtet zu haben, bei Jungfernrebe sich bald an den Gipfel-, bald an den Grundblättern zuerst einstellen kann.

Digitized by Google

Mit der Erklärung vorstehender Erscheinungen der Röthung von Blättern durch ungenügenden Saftzufluss stimmt überein, dass Wiesner[1] das Rothwerden bei Zweigen in dampfgesättigtem Raume niemals eintreten sah.

Doch haben wir eine Ausnahme von der Regel zu verzeichnen. Bei *Crataegus glandulosa* nämlich findet man häufig im Oktober natürliche Blätter die am Grunde noch grün, gegen die Spitze hin aber erst die gelbe und dann rothe Farbe zeigen (Fig.), sodann mit der Scheere verletzte, d. h. theilweise durchschnittene Blätter, deren herabhängender blutrother Lappen, wo er mit dem grünen Blatt in Verbindung ist, einen gelben Uebergang zeigt. Selbst von Blattläusen angebohrte und dadurch geröthete Blattstellen zeigen an der genannten Holzart, wie früher bemerkt, manchmal einen gelben Saum.

Dafür dass gewöhnlich die rothe Färbung bei noch grösserem Saftzufluss auftritt, als die gelbe, spricht ferner ihr frühes Vorkommen. Schon im September färbt sich die Krone älterer Traubenkirschen, sowie der Gipfel von *Evonymus verrucosus* roth. Sodann die Beobachtung dass das Roth der Blätter oft als eine Art Uebergang zwischen Grün und Gelb in der Mitte steht. So z. B. an mechanisch verletzten Blättern des Perrückenstrauchs. An den Blättern einer spät welkenden Mispel des Jahrs 1872 wurde Ende Oktober der Rand, zumal gegen die Spitze, gelb. Zwischen ihm und der noch sattgrünen Blattspreite aber zieht sich oberseits ein rother Saum hin (Fig.), in welchen als Spitzen oder Lappen die Fiedernerven mit ihrer grünen Umgebung hineinragen. — An welkenden Blättern des Spitzahorns sieht man öfters die Handfläche ganz gelb, die Finger roth und deren Spitzen noch grün. Auch an manchen vom Minirkerfen beschädigten Blättern findet sich ein rothes zwischen Grün und Gelb verlaufendes Feld oder umgibt die Minirgängchen mitten in einem gelben Blatte.

[1] A. a. O. S. 37.

Digitized by Google

Damit im Widerspruch steht freilich wieder, dass bei sich röthenden Blättern vom *Crataegus glandulosa*, auch in minderem Grade bei *Cornus alba* (Fig.) das Grün zunächst von Gelb und erst dieses von Roth gefolgt wird.

Manchmal sieht man Roth als Sprenkelflecken, wie sonst das Grün mitten in sonst gelben Blättern.

In Gelb überzugehen scheint es ausser Stand zu sein, wie auch Gelb nicht roth wird. Blätter welche, noch grün, sich theilweise geröthet haben, können ihr Blattgrün später vergilben und tragen alsdann ihr Roth auf gelbem Grund.

Das Roth findet sich am Blatte gewöhnlich nur einseitig, wegen seines Zusammenhanges mit der Besonnung. Auf der der Sonne unzugänglichen Seite röthet sich das Blatt gewöhnlich nicht, während die gelbe Farbe durch und durch zu gehen pflegt. An gut besonnten Gipfelblättern kommt jedoch auch beiderseitige Röthung vor.

Bei einem Theile der im Herbste sich röthenden Bäume findet man namentlich im schattigen Innern der Baumkrone mehr oder weniger gelbe Blätter. Man ist daher versucht anzunehmen, dass die natürliche Farbe des Ablebens aller Blätter die gelbe ist und ihr häufiges Roth nur Folge äusserer Umstände. Doch bleibt das konstante Sichröthen vieler Holzarten, die Zierde des nordamerikanischen Urwaldes, eine Merkwürdigkeit. Vielleicht ist es eine Folge der allmählich sich einstellenden Saftleere des Holzes im Spätsommer und Herbst. Im Einzelnen variiren die Blätter der amerikanischen Rotheichen bei Annahme der rothen Farbe ungemein.

Die früher geschilderten, noch wenig veränderten Rotheichenblätter mit oben her hellrothen Nerven und Spitzen sind unterseits noch frisch grün und ihre Nerven hellgrün. Andere sind sammt ihren Nerven auf der Unterseite gleichmässig und lebhaft mattroth, auf ihrer rothgelben Oberseite folgt schön grünes Zellgewebe als breiterer oder schmälerer Saum den hochrothen Adern und Seitenadern fast bis zu ihren Spitzen hinaus. Bei einigen dieser Blätter stehen in den nervenärmeren Theilen

Digitized by Google

der Blattspreite kleinere oder grössere Inseln noch lebhaft grün gefärbten Blattparenchyms. Bei weiteren Blättern ist die Ober- wie die Unterseite noch ziemlich grün, das die hochrothen Nerven säumende Gewebe der Oberseite jedoch ist blutroth und das unmittelbar daran anstossende besonders lebhaft grün. Endlich haben braunrothe Blätter dieser Eichen durch die Dicke derselben durchgehende tropfenförmige runde Grünstellen mit einem dunkeln Punkt oder Flecken in der Mitte.

Grüne, gelbe oder hellrothe Blättchen der Berberitze sind manchmal getigert von dunkelrothen Fleckchen mit pustelartigen schwarzen Mittepunkten. Grosse blutrothe Flecken der Oberseite von Blättern desselben Strauchs sind nicht immer, aber häufig, mit weissen Pilzfäden bedeckt.

Bei *Cornus alba* findet man hochroth gefärbte Herbstblätter, an denen zwischen den ebenso gefärbten Nerven grüne Längsflecken stehen (Fig. S. 67).

Welch' individuelle Rolle auch bei Annahme der rothen Farbe die einzelne Zelle spielt, lässt sich schon mit scharfer Lupe an sich röthenden Blättern von *Evonymus europaeus* bemerken. Man sieht hier vielfach die scharf abgegrenzten purpurrothen Zellen vereinzelt oder in Linien oder gruppenweis unter den grünen Zellen liegen.

Eine eigenthümliche Nebenerscheinung bei Gelegenheit der Röthung von Blättern ist, dass ein noch kräftiges grünes Blatt welches, ohne selbst roth zu werden, ein rothes theilweise bedeckt und, so weit es bedeckte, die rothe Farbe verhindert hat, in der Berührungsfläche aber durch und durch sich verwaschen braun färben kann. (*Crataegus coccinea*, Oktober 1869.)

Ehe wir vom Lebensziele der Blätter sprechen, ist es Zeit einer Erscheinung an denselben Erwähnung zu thun, welche bei einem grossen Theile der immergrünen Holzarten beobachtet werden kann. Es ist diess eine vorübergehende herbst- und winterliche Färbung in Gelb oder, wie noch häufiger, in verschiedenen Tinten von Roth.

Mit dem Eintritt von Frösten im Oktober oder November färben sich nämlich die der Sonne ausgesetzten Nadeln von Fichten, Tannen, gemeinen Föhren und Weymouthsföhren gelblich oder gelb, jährige gemeine Föhren, die Blätter von *Berberis aquifolium* dagegen rothbraun, die Nadeln jähriger

Digitized by Google

Lärchen und Seeföhren hellblau, die von *Juniperus virginiana* bläulichroth, endlich diejenigen der Thujaarten, der Wellingtonia gelbbraun. Es sind besonders auf magerem Boden stehende, auch an der Wurzel beschädigte Pflanzen, welche die genannte Farbe annehmen. Veranlassung dazu gibt von Sonnenschein gefolgter Frost. Mit Rückkehr ständiger Frühlingswärme verliert sich die eigenthümliche Färbung und diese macht dem gewöhnlichen Grün wieder Platz. Nur wenn der meteorische Eindruck ein stärkerer war, können dadurch Blätter getödtet werden.

Auf welcher physiologischen Wandlung das erstgenannte Gelbwerden von Koniferennadeln beruhe, ist uns unbekannt. Von der Rothfärbung sagt Wiesner, dass sie ihren Sitz in den Wandungen der Blätterzellen habe, wogegen Treviranus a. a. O. S. 284 dieselbe ganz genau dahin präzisirt, dass sie in einer Auflösung des Chlorophylls der unter der Oberhaut sitzenden Zellenlage bestehe. Hiebei können unter einer dünnen Lage rothsaftiger die unverändert grünen tiefer liegenden Zellschichten durchscheinen. Oder sind die von der Oberhaut bedeckten Zellen neben einander grün oder roth. Die rothen Zellen sind nach unserem Gewährsmann immer nur von rothem Saft erfüllt und enthalten kein Chlorophyll mehr. Die unendliche Mehrzahl der die Winterfarbe zeigenden Blätter erholt sich aber nachträglich wieder vollständig. Es wäre also anzunehmen, dass in dem vorliegenden Falle die rothe Flüssigkeit sich wieder aufzulösen und Chlorophyll an seine Stelle zu treten vermöchte.

Das **Ableben** der Blätter erfolgt erst mit ihrem Braunwerden und Vertrocknen. Man sieht diess sehr deutlich im Oktober nach Reifnächten an vergilbten Buchengebüschen (Fig.). Die Sonne tödtet alsdann und bräunt alle gelben Blätter welche ihren Strahlen ganz ausgesetzt sind (a) und verschont im Schatten stehende und durch andere gegen die Sonnenstrahlen geschützte Blättertheile (c), die vertieften Blattrippen etc.

Die Blätter verschiedener Bäume ertragen, ehe sie zu Grunde gehen, verschiedene Kältegrade. Eichblätter z. B., ohne Hinzutreten von Reif, leicht — 8° C.

Digitized by Google

In Folge trockener Kälte bleiben die Blätter, vertrocknend und sich kräuselnd, gern hellgrün und mit getödteten Blattstielen am Baume hängen.

Auf empfindlich kalte von Reif begleitete Oktobernächte folgender warmer Sonnenschein bringt Erlen-, Eschen-, Platanen-, Eichen-, Syringenblätter zum Abfalle, während diese bei Birke und Zwetsche bloss vorzeitig vergilben.

Wegen Fernbleibens der Temperaturschwankungen färbt sich auf Madeira das Laub der Stieleiche Ende Oktober gelb und bleibt allmählich abtrocknend bis zum 1. Januar (bei uns häufig länger), das Buchenlaub aber wird erst Anfangs November gelb und bleibt in der Hauptmenge bis zum Wiederaustreiben am 1. April auf den Bäumen.

Am Boden, so lange derselbe von seiner Sommerwärme abgibt, bleiben oft an Gebüschen die untern Blätter noch schön grün, wenn unerwarteter Frost die obern Theile der Belaubung schon ganz verbrüht hat.

Später wechseln am Boden Reif und Tageswärme im Extreme mit einander und sterben bald die grün und die gelb abgefallenen Blätter vollends ab und werden den bereits gebräunten gleich. Bei der Bräunung bilden sich nach Wiesner in den Membranen der Zellen Huminkörper aus.

Uebrigens fallen auch die regelmässig ablebenden Blätter nicht bei allen Bäumen bald zu Boden. An der Eiche im Hoch- und im Niederwalde, wie auch an Buchengebüschen hängen sie bekanntlich grossentheils bis zum nächsten Frühling. Sie bleiben in um so grösserer Menge hängen, je weniger sie im vorhergegangenen Jahr ausreifen konnten und je plötzlicher, wie z. B. 1864 und 1871, im Oktober oder November Kälte eintrat. In solchen Spätjahren überspringt ein grosser Theil der Baumarten oder Baumindividuen die gelbe Blätterfarbe und wird alsbald braun, und zwar desto dunkler braun, je weiter die von der Herbstkälte überraschten Blätter noch von ihrem natürlichen Lebensende entfernt waren. Während sonst das Umgekehrte stattzufinden pflegt, wird alsdann das Innere eines Eichenbestandes schon

Digitized by Google

braun, so lange Bäume des Traufs und isolirte Stämme noch gelb sind.

Die Art wie die Trennung der Blattstiele vom Baumzweig erfolgt, wird in neuerer Zeit nicht mehr durch die Schacht-Hartig'sche Korkbildung am Blattgelenk erklärt. Zu einer solchen kommt es nach Mohl bei zahlreichen Holzgewächsen nicht. Vielmehr bildet sich am Grunde des Blattstieles mehr oder minder nahe der Ansatzstelle eine nur mikroskopisch wahrnehmbare, aus kleinen Zellen bestehende Trennungsschicht.

Als Ursache der Entstehung genannter Trennungsschicht im Blattstielgrunde führt Wiesner [1] die Minderung der Wassermenge des Blatts, somit Saftarmuth an. Hemmung der Transpiration bedingt seine Lösung in der bereits gebildeten parenchymatischen Gewebsschichte. Beides allerdings erfolgt sehr leicht an Pflanzen die man in eine Blechbüchse eingesperrt hält. Doch kann man am Kirschlorbeer, dem Orangebaum und selbst an einzelnen krautartigen Pflanzen im Zimmer bemerken, dass die Lösung der Blätter auch ohne Hemmung der Transpiration erfolgt. Hat man nämlich, wie S. 53 gesehen, einmal versäumt sie zur Zeit zu begiessen, und sucht es reichlich nachzuholen, so scheint zwar die Belaubung sich wieder zu erholen, fällt aber nichts desto weniger etwa nach einer Woche vollständig oder grösstentheils und zwar ganz grün ab.

Auch ohne dass sie in eigentlichen Frost ausartete, scheint niedrige Temperatur dieselbe Wirkung zu haben. Man sieht in kühlen Vorsommern öfters einen namhaften Theil des jungen Laubes der Apfelbäume abfallen.

Bekannt ist ferner nach dem Obigen dass Kältenächte mit Reif den Abfall ausnehmend beschleunigen. H. Mohl beobachtete förmliche Eisbildung in der saftreichen und dünnwandigen Trennungsschicht. Nach ihm findet in Folge Frosts oder wiederholter Fröste statt der gewöhnlichen Ablösung der Zellen eine förmliche Zerreissung des Gewebes statt, was man

[1] A. a. O. S. 26 und 38.

Digitized by Google

an den abgefallenen Blättern nachträglich noch zu erkennen vermag. Auch die den Blattstiel durchsetzenden Gefässbündel findet man einfach abgerissen. Näher ist noch zu erörtern warum die Belaubung nach einer Reifnacht erst nach Sonnenwirkung, dann aber überraschend schnell abfällt.

Nach Wiesner[1] erfährt in Folge der Säftestagnation in der Trennungsschichte des Blattstiels deren Interzellularsubstanz selbst chemische Aenderungen, indem sich mazerirende vegetabilische Säuren bilden, welche die Lösung bewirken helfen.

[1] A. a. O. S. 44.

Digitized by Google

VI. Saftbewegung im dikotylen Baum.

1) Aufsteigender Strom.

Man vergleiche hinsichtlich dieses Gegenstandes Duhamel, Physique des arbres, p. 230 et suiv., des divers mouvemens de la séve, wo auch die Versuche von Hales, Statical essays, 1731, sehr getreu gesammelt sind, Th. Hartig, Lehrbuch für Förster, 10. Aufl. I. S. 309 u. fg. und Sachs, Experimentalphysiologie der Pflanzen, Leipzig 1865. S. 198 u. ff.

Der Baum saugt, wie die alltägliche Erfahrung lehrt, mittelst seiner Wurzel wässerige Säfte auf und hebt diese bis zu seinem Gipfel empor. Beide Thätigkeiten, der Wurzel und des Stammes, lassen sich bei der Besprechung nicht wohl trennen.

Nachfolgend die Aufzählung der Kräfte deren sich der Baum nach den verschiedenen Hypothesen zu Hebung des Saftes bedient.

Die augenfälligste dieser Kräfte ist diejenige vermöge welcher zumal im Frühjahre die Wurzel den Bodensaft hebt, mit Lebhaftigkeit aus frischen Wunden in verschiedener Höhe des Baumes heraustreibt und, wenn der Stamm am Fuss abgeschnitten wird, aus dem Stocke mit einer Gewalt quellen lässt, welche einer Wassersäule von 14 Meter Höhe das Gleichgewicht hält. Man hat ihr den Namen **Wurzelsaftdruck** gegeben.

Auch einige weitere Erscheinungen müssen wir als Ausfluss dieses Wurzelsaftdruckes ansehen.

So das oben S. 154 beschriebene, von Th. Hartig und Ratzeburg beobachtete Thränen von Knospen und Blatt-

Digitized by Google

narben verschiedener Laubhölzer zur Zeit des Saftandrangs im Frühjahr.

Ebenso den reichlichen Saftvorrath welcher sich bei Eichen, Pappeln und andern Holzarten in Frostrissen anhäuft und bald (Eiche, erstes Frühjahr) beim Anschneiden des Ueberwallungswulstes Luftbläschen und manchmal schwarzes Holzmehl enthaltend gewaltsam hervorspritzt, bald nur, bei vorhandener Spalte, im Frühling oder Sommer ausfliesst, in letzterem Falle nicht selten einen hässlichen Geruch verbreitend.

Nimmt man an, dass Schwerkraft und Reibung in den vielen zu durchströmenden Poren dem von der Wurzel ausgehenden Saftdruck entgegenarbeiten, so begreift sich eine Reihe Nebenerscheinungen.

So der von Hales und Duhamel berichtete stärkere Saftergusz des untern von zwei in verschiedener Höhe des Stamms angebrachten Einschnitten.

Ferner das von denselben angeführte Fallen einer in einer Röhre auf einem abgeschnittenen Aste stehenden Saftsäule, sobald ein anderer Ast abgeschnitten wird und zu thränen anfängt.

Sodann das Ergebniss des von J. Sachs geltend gemachten Versuchs Brücke's, wonach der im Stamm aufsteigende, immer schwächer werdende Wurzelsaftdruck einen Höhepunkt erreicht, über welchen hinaus er nicht mehr wirken kann und die Organe des Baumes sich den nöthigen Saft durch andere Kräfte verschaffen müssen.

Hoffmann, der (Botanische Zeitung 8. Jahrgg. 1850. S. 811) thränenden Ahorn beobachtete, lässt die tiefer am Stamm eingebohrten Löcher nicht in Folge von oben kommenden höhern hydrostatischen Drucks reichlicher Wasser ergiessen, sondern vermöge stärkeren Andringens des Wassers von der Wurzel aus, was jedoch auf erhöhten hydrostatischen Druck hinauslaufen dürfte.

Fragen wir nach den Gewebesystemen welche die Leitung des aufsteigenden Saftes zu besorgen haben, so kommt die Markröhre zunächst nicht in Betracht. Ihr Bau sowohl als ihre meist verschwindende Masse, ja ihr Fehlen oder fast

Digitized by Google

gänzliches Zurücktreten in der Wurzel u. s. w., machen sie dazu ganz ungeeignet, wie sie auch bei Duhamel [1] keinen Farbstoff aufsaugte. Ebensowenig kann dabei die Rinde betheiligt sein. Sie ergiesst beim Anschnitt keinen wässerigen Saft. Erst wenn das Messer bis auf die Tiefe des Splintes dringt, erfolgt der Austritt von Rohsaft. [2]

Das den Wurzelsaft nach der Höhe führende Stammesorgan ist offenbar das Gewebe der gestreckten Holzzellen (S. oben S. 18). An Buchenoberhölzern des Mittelwaldes, wo Komplexe breiter Holzringe mit solchen schmaler abwechseln, findet man dass bei schöner Märzwitterung die der Lichtstellung entsprechenden Breitringpartieen der frischen Stöcke rascher abtrocknen als die Schmalringzonen. Welcher Unterschied auf geringere Leitungsfähigkeit der breiten Ringe hinweist.

Sachs nimmt an, die Wurzelkraft presse das Wasser in die Hohlräume des Holzkörpers, Gefässe und geöffnete Holzzellen, und darum müsse auch jede Schwankung der Wurzelkraft eine auf- oder absteigende Bewegung des Wassers in den Hohlräumen zur Folge haben. Es setzt diese Annahme offenbar voraus dass das in die Wurzelzellen eingetretene Wasser offen mit den darüber befindlichen Holzröhren (Poren) und Holzzellen kommunizire. [3] Damit sind aber nicht alle Physiologen einverstanden. Vielmehr werden die nach allen Seiten geschlossenen Holzzellen mit ihren die Tüpfel überziehenden Schliesshäuten von Th. Hartig und Schacht abgebildet. Konsequent müssen daher auch diese Autoren eine offene Verbindung der Holzzellen mit den Holzröhren leugnen. Hofmeister und Schacht gehen bei ihrer Hypothese von den

[1] Physique des arbres, II. Liv. V. p. 287.

[2] Duhamel, Physique des arbres, I. Partie p. 64, Cotta, Naturbeobachtungen S. 5.

[3] Für die offene Kommunikation der Holzzellen unter sich führt Sachs einen Versuch Hofmeisters an, der mit Zinkweiss getrübten Gummischleim durch Kiefernholz getrübt durchtreten sah. Indessen hat ja Kiefernholz Harzporen, welche, ohne zu dem saftleitenden Gewebe zu gehören, die Trübung vermitteln konnten.

Digitized by Google

physikalischen Erscheinungen bei Leitung des Saftes aus. Es ist daher für den Nichtmikroskopiker unmöglich sich für die eine oder andere Anschauung zu entscheiden. Er wird jedoch, mehr auf die physikalischen Eigenschaften der Gewebe angewiesen, geneigt sein eine offene Kommunikation unter den Elementarorganen des Holzes anzunehmen:

Einmal wegen der Leichtigkeit womit im Falle der Erhitzung die in den Holzzellen entstehende Luft- und Dampfspannung die Holzröhren erreicht;

sodann weil ein kurzes Trümmchen Reben-, Klematis-, auch Ahornholz bei blosser einseitiger Erwärmung oder in Folge Hineinblasens am entgegengesetzten Ende sichtlich aus dem Holzgewebe einen Tropfen Saft zu ergiessen pflegt, so dass man annehmen muss der erwärmte und gepresste Luftgehalt der Zellen treibe den Saft ungehindert vor sich her und am Ende hinaus;

ferner weil Beseitigung eines einseitigen atmosphärischen Luftdrucks für sich schon im Stand ist, den Saft mittelst seiner Schwerkraft durch ein langes Holztrumm hindurchfliessen zu lassen. Th. Hartig [1] führt nämlich die Thatsache an, dass zur Zeit des Blutens aus einem in natürlicher Lage bleibenden abgehauenen Stämmchen der Saft dem Gesetze der Schwere folgend nach unten ausfliesst, wenn man die Endknospe abschneidet, und durch letztere austritt, wenn man das obere Ende nach unten kehrt;

endlich in Anbetracht der Leichtigkeit womit die sie gewöhnlich erfüllende Luft gefärbten Flüssigkeiten Platz macht, in welche man abgeschnittene lebende Zweige gestellt hat.

Die Rolle der Poren (Holzröhren) scheint bei der Hebung des Saftes die geringste zu sein. Allerdings steigen gefärbte Flüssigkeiten in abgeschnittenen Stämmen und Zweigen vor allem in ihnen auf und verfolgen darin ihren Weg bis in die Blattnerven. Auch hat diese Thatsache schon früh zu der Meinung geführt, dass die Poren gleichsam die Adern der

[1] Lehrbuch für Förster, 1861. S. 315.

Digitized by Google

Holzpflanzen seien. So merkwürdig nun die Erscheinung an sich ist, so steht sie doch im Widerspruche mit andern Wahrnehmungen. Man findet nämlich die Poren der Bäume im Winter wie zur Zeit der Frühlingsblutung und im Sommer mit Luft erfüllt. Der sich ergiessende Saft fliesst ruhig aus dem Holzgewebe. Hofmeister spricht nach Sachs von dem Eingepresstwerden des Saftes durch die Wurzelkraft in die Gefässe, und Sachs selbst von den kontinuirlichen Wasserfäden welche sich nach ihm bei Rebe und ähnlichen Gewächsen in den groben Holzröhren finden und ausfliessen, sobald ein Stück des safterfüllten Stammes abgeschnitten wird. Nun haben wir aber fast stets die Holzröhren lufterfüllt gefunden. Beim Maulbeer kann man im Dezember aus fusslangen Splintstücken die Luft durch die Holzröhren blasen, ohne dass Saft zum Vorschein käme. Selbst um Neujahrszeit (1872) zieht die Luftpumpe die Holzröhren (Poren) von frischem Ahornholz leer, ohne gleichzeitige Saftentwicklung, welche eintreten müsste, enthielten dieselben nicht ununterbrochene „Luftfäden". Nur bei Nussbaumsplint, der im Dezember 1871 ins warme Zimmer genommen leicht blutete, sahen wir in Folge Klemmens mit der Zange in den Holzröhrenöffnungen sich erst Saft ansammeln, dann austreten und nachher auch Luft folgen. Leider haben wir bisher versäumt, auch die stürmische Blutung der Rebe bei sehr heisser Witterung zu beobachten. Schon Hales[1] sagt, dass sie unter Entwicklung von reichlichem feinen Schaum erfolge, welcher in der That öfters an thränenden Stöcken zu bemerken ist und wenn er aus den Holzröhren kommt, vorstehenden Satz bestätigt.

Dass aber jede Schwankung der Wurzelkraft auch eine auf- oder absteigende Bewegung des Wassers in den Hohlräumen zur Folge haben müsse, wie Sachs bemerkt, scheint zweifelhaft. Warum soll die erstere nicht blos aufwärts drückend wirken? Der Saft, von ihr gehoben, kann durch andere Kräfte in der Höhe erhalten werden.

[1] Statical essays, traduits etc. Chap. III. p. 108.

Digitized by Google

Nach den von Hales pünktlich angestellten Beobachtungen hat der Eintritt des Blutens bei der Rebe keinen schwellenden Einfluss auf die Dicke des Schenkels. Nur feuchte und trockene Witterung schien dabei etwas im Spiele zu sein.

Man kann zur Erklärung der Thatsache, dass der Saftdruck sich hauptsächlich im Frühling vor Ausbruch des Laubes fühlbar macht und später ausbleibt, anführen dass zu dieser Jahreszeit der Boden noch seine Winterfeuchtigkeit besitze, der blattlose Baum aber den ihm reichlich zufliessenden Saft nicht verarbeiten könne.

Die Seltenheit des Saftergusses aus Stöcken im Sommer gefällter Bäume dagegen wird man sich aus vorhergegangener relativ starker Dünstung der Belaubung und Bodentrockenheit zu erklären haben. Schon Duhamel wunderte sich darüber, dass bei Hales im vollen Triebe stehende Reben, am 4. Juli über dem Boden abgeschnitten, nicht nur keinen Saft ergossen, sondern sogar ein ihnen in einer Röhre dargebotenes grosses Quantum Wasser verschluckten.

Ausfluss des Saftes in Folge von Verletzungen wird immerhin eine grosse Saftmasse und hohe Spannung des Holzgewebes bekunden. Ob aber eines Maximums derselben, steht dahin, denn mehrere Holzarten bluten in jedem Frühling, ohne vermuthlich in allen, z. B. dem trockenen von 1866, das Maximum ihres Saftgehaltes zu erreichen. Der nöthige hydrostatische Druck kann durch entsprechend mehr Luft hergestellt werden. Man braucht sich bei mangelhaftem Saftgehalte nur dem Thränen günstige Verhältnisse hinzuzudenken, um solches zu begreifen.

Ausserdem bluten auffallender Weise nur eine kleine Anzahl Laubholzarten, und nicht gerade solche welche durch grössern Saftgehalt sich auszeichnen. Anscheinend fehlt sogar der sichtbare Wurzeldruck gerade den grössten und saftreichsten Holzarten, den Nadelhölzern, welche, wie die Wellingtonia, mit ihren 100 m Höhe des Wurzeldruckes sehr bedürftig erscheinen. In der That hat junges Nadelholz einen Saftgehalt von öfters 60 und 65 %, welchen die wenigsten der

Digitized by Google

saftergiessenden Laubhölzer aufweisen. Und doch weiss Niemand vom Bluten eines Nadelholzstockes zu erzählen, weder bei winter- noch bei sommergrünen Arten.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Saftsteigen und Dünstung der Blätter besteht nicht. Denn erstens bluten die Bäume, ehe sie Blätter haben, und zum andern entspricht, wie nachfolgend gezeigt, ein lebhaftes Saftsteigen nicht den Zeiten, in welchen die grösste Blätterdünstung stattfindet. Wiewohl Th. Hartig den Stock einer im August geschlagenen Eiche längere Zeit bluten sah.

Der Umstände äusserer Natur, welche die Druckkraft der Wurzel erhöhen, sind mehrere.

Seit Hales ist bekannt und wurde auch durch neuere Versuche bestätigt, dass mässige „Wärme" den Saftdruck steigert, sehr grosse Hitze, namentlich wenn der Saftandrang bereits nachlässt, ihn mindert. Ob auf die durch hohe Temperatur bewirkte Druckhöhe auch die Länge des dem Versuch unterworfenen Strunkes (Rebe) vermöge der durch dessen Rinde erfolgenden Dünstung von Einfluss sei, wie Hales annimmt, sind wir ausser Stand, zu beurtheilen. Der genannte Gewährsmann sagt dass zwei- bis vierjährige Schosse die geeignetsten zu Beobachtungen seien, weil durch ältere zu viele Feuchtigkeit ausdünste.

Besonders nachdem in Folge harten Frostes Thauwetter eingetreten, soll der Safterguss der Bäume stark sein.

Ein zu dieser Zeit einseitig von der Sonne erwärmter Baum kann auf der Sonnenseite Saft ergiessen, auf der entgegengesetzten noch im Zustand der Winterstarre verbleiben. Mit Untergang der Sonne hört das Bluten auch auf der Sonnenseite wieder auf.

Noch im November (1848) können exponirte Bäume bei Aestungen thränen, während die andern in Saftruhe verharren.

Der Versicherung eines zuverlässigen Försters nach bluteten namhaft beim Hieb im gefrorenen Boden stehende selbst gefrorene Buchenstämme. Solches doch wohl nur bei unvollständigem Gefrorensein der Bäume erklärlich.

Digitized by Google

Bäume welche im Frühjahr bei kühler Witterung zu thränen bereits aufgehört haben, fangen bei Rückkehr milderen Wetters häufig wieder zu bluten an.

Man sieht in diesem Falle das Bluten nicht selten vom Fusse zum Gipfel des Baumes fortschreiten.

Bei Th. Hartig's [1] Experimenten ereignete sich mehrmals, dass Hagelschauer Luft und Zweige der Bäume plötzlich erkälteten. Seine Manometer zeigten alsdann Aufsaugung an. Nach einer Stunde war aber der frühere hohe Druck wiederhergestellt. Auch schon Hales [2] kennt diese Erscheinung, welche in einem Versuche so auftrat dass von drei derselben Rebe angehörigen Schenkeln der eine aufsaugen oder bluten konnte, während die andern bluteten oder aufsaugten. Aehnliches, d. h. abwechselndes Bluten und Einsaugen ergab sich wiederholt gelegentlich der Th. Hartig'schen Beobachtungen, [3] so dass Ratzeburg wohl Unrecht hat, die Aufsaugung zu bestreiten.

Reben auf der Ost-, der Süd- und der Westseite eines Hauses erzogen, folgten bei Hales mit ihrem Saftsteigen der aufgezählten Reihe der Freilagen und liessen von Mittag an in der gleichen Ordnung nach.

Dem Obigen zufolge ist begreiflich dass bei Sonnenhitze eintretendes Sinken des Saftdruckes durch Wolken oder Nebel aufgehalten wird, auch mit dem Untergange der Sonne der Saftdruck wieder zunimmt.

Letzterer wird ausserdem begünstigt durch „Feuchtigkeit" des Bodens. Wärme desselben wird dabei förderlich sein. Nach frischer Witterung und nach einer Regennacht stieg der Saft des Morgens früher als nach vorausgegangenen heissen Tagen.

Von selbst leuchtet ein dass der Saftdruck zur Zeit wo die Bäume belaubt sind, durch alles begünstigt wird was die „Dünstung" behindert oder schwächt, dass aber ein wirkliches

[1] Botanische Zeitung, 21. Jahrgg. 1863. S. 280.

[2] Statical essays, traduits par Buffon, 1789. p. 128.

[3] Grunert's forstliche Blätter, 6. Heft. 1863. S. 182.

Digitized by Google

Saftsteigen im Baum durch Dünstung entstandenen Leerraum in den obern Stammestheilen voraussetzt.

Das Ineinandergreifen der vorstehend genannten Umstände macht unmöglich dass die Angaben über den beobachteten täglichen Gang des Saftsteigens vollständig harmoniren.

Bei Th. Hartig liess das Bluten der Birke in den Nachmittagsstunden und zur Nachtzeit nach. Die Ahorne hörten Abends und während der Nacht gänzlich auf. Die Haine begann zwischen 23. April und 1. Mai um 9 Uhr Abends zu bluten. Sie erreichte um 3 bis 4 Uhr Nachts den stärksten Ausfluss. Dieser dauerte bis zur Mittagsstunde fort und setzte von da ab bis 9 Uhr Abends aus, und verwandelte sich in Einsaugung von Flüssigkeit aus dem den Druck bemessenden aufgesetzten Trichter.

Nach Hofmeisters Angabe nimmt der Saftdruck vom Morgen bis zu den ersten Nachmittagsstunden zu und fällt alsdann, öfters unter vorübergehendem abendlichen Wiedersteigen, die Nacht über. Häufig steigt aber auch der Saftdruck den ganzen Tag über, um, wie soeben, während der Nacht zu fallen.

Treten wir nun den blutenden Holzarten etwas näher, so fallen uns grosse Unterschiede in die Augen.

Die Ahornarten bluten in Folge von Verletzungen bei milder Witterung von Anfang November bis zum Frühjahr, also vom Abfall des Laubes bis zu dessen Wiederausbruch.

Wenn Silberahornäste Ende Dezembers 1871 abgesägt und ins warme Zimmer gebracht nicht bluteten, wie es sonst zu geschehen pflegt, wird sich solches theilweis aus der grossen Monate vorher herrschenden Bodentrockenheit und vielleicht auch aus dem Umstand erklären, dass die Bäume seit langen Wochen fast ununterbrochen gefroren waren, daher die bereits mit dicken Blüteknospen beladenen Bäume ihre durch Dünstung verlorene Feuchtigkeit durch die Wurzel nicht wieder erhalten konnten.

Birke pflegt hier von Anfang, nach Ratzeburg von Mitte März bis Ende April zu bluten. Auch im Winter (11. Dezember 1847) sahen wir sie bei Aufästung thränen.

Digitized by Google

Haine beginnt zur gleichen Jahreszeit (Anfang März) und kann bis Mitte Mai fortfahren (Ratzeburg), nach Th. Hartig wenn ihre Blätter bereits halbe Grösse erreicht haben.

Verschiedene Cornus bluten nach Demselben Anfangs Mai.

Buche beginnt nach Th. Hartig Mitte März, hier gewöhnlich später, manchmal erst Ende April und blutet etwa bis Anfang Mai, öfters (s. oben) noch mitten im Sommer.

Eine Esche blutete am 9. November 1848 aus abgesägten Aesten.

Der Wallnussbaum thränt bei warmem Wetter den ganzen Winter über, nach Th. Hartig von Mitte Februar an.

Pappelarten, sagt Th. Hartig, bluten Anfangs April. Nach Duhamel blutet auch die Weide.

Die Weinrebe thränt manchmal schon im März, sonst im April und Mai.

Einzelne Bäume sind im Beginne des Blutens oder im Aufhören desselben besonders früh oder spät. Man hat die Wahl solche Unterschiede der Individualität oder eigenthümlichen Verhältnissen der Bewurzelung und des Bodens zuzuschreiben.

Dieselben Stöcke, z. B. von Birken, bluten sodann häufig lebhaft auch im zweiten Jahre nach dem Hiebe, während dicht daneben stehende Individuen schon ganz aufgehört haben.

Bereits unthätig gewordene Wunden fangen, wenn man sie aufgefrischt hat, von neuem an Saft zu ergiessen.

Eine zweite allgemein thätige Kraft die auch von Hales und Duhamel wohl gekannt war, ist das **Einsaugen, die Imbibition** von Wasser. Wir finden sie an allem lebenden pflanzlichen Gewebe, vermuthlich nur oder vorzugsweise dann wenn es noch nicht ganz von Saft erfüllt ist. Es erfolgt mit solcher Lebhaftigkeit dass z. B. ein Weidenzweigchen welches man in kleinfingerlange Trümmchen zerschneidet und ins Wasser legt, selbst im Dezember, also zu einer saftreichen und blätterlosen Jahreszeit, in einer Stunde 10 % seines Gewichtes aufsaugt. Es ist auffallend wie wenig oder dass fast keine Luftbläschen dabei den Hirnflächen entsteigen. Man muss desshalb annehmen das Holz nehme das Wasser in seine Zellwandungen auf und gewinne den etwa weiter nothwendig werdenden Raum durch Quellen des aufsaugenden Pflanzentheiles.

Digitized by Google

Hoffmann (Botan. Ztg., 8. Jahrg. 1850, S. 796) erklärt das Angesaugtwerden von Flüssigkeit aus einem Gläschen das an dem abgeschnittenen Ende des Zweigs eines blätterleeren Baumes angebracht worden, aus atmosphärischem Luftdruck, entstanden durch vorhergegangenen Saftverlust in Folge der Dünstung durch die Oberfläche der Zweige. Dagegen scheint uns jedoch mancherlei zu sprechen. Einmal die ausserordentlich geringe Winterdünstung der geschlossenen Rinde. Sodann das Eintreten der Aspiration auch an kurzen Zweigstummeln die man in das Wasser legt, nachdem man sie in aller Gemächlichkeit mit dem Messer zugerichtet und die Luft also Zeit gehabt die leer gewordenen Räume zu erfüllen. Auch saugen ja im Winter geschnittene Stecklinge, in gefärbte Flüssigkeiten gestellt, diese auf und heben sie bis an die obern Schnittflächen. Solches vorzugsweis in den äussern Holzlagen und durch Holzfasern und Poren. (Th. Hartig, Botan. Zeitung, 11. Jahrg. 1853. S. 617.)

Die Imbibition erfolgt nach jeder Richtung des Gewebes, d. h. aufwärts, abwärts oder seitlich. Stecklinge die man mit der Gipfelseite in den Boden pflanzt, saugen das Bodenwasser mit der Gipfelschnittfläche.

Dass die Einsaugung im Zusammenhange mit dem Leben der Pflanze steht, erhellt aus dem Verhalten des Kern- und des Reifholzes, welche die Fähigkeit der Imbibition grossentheils oder ganz verloren haben.

Mit dieser einsaugenden und der vorhergehend geschilderten Wurzelkraft erklärt sich aber die Hebung des Saftes auf die Stammeshöhe von 100 Metern nicht hinreichend. Man muss ausserdem seine Zuflucht zu andern physikalischen oder organischen Kräften nehmen.

So zur Kapillarität oder **Haarröhrchenwirkung.** Es ist einleuchtend dass, wenn Th. Hartigs oben angeführte Beobachtung der umfänglichen Geschlossenheit aller Zellen sich bestätigte, die Funktion der Kapillarität in der Pflanze sich auf die Festhaltung des Saftes beschränkte und von ihrer Mitwirkung bei der Hebung desselben nicht die Rede sein könnte. Indessen wäre wirklich merkwürdig wenn die in der Hauptsache aus unendlich vielen röhren- und spindelförmigen Zellen zusammengesetzte Pflanze davon keinen Gebrauch machte. Nehmen wir daher die offene Kommunikation der Zellinhalte durch die Tüpfel an, so erscheint die Kapillarität als eine

Digitized by Google

äusserst wirksame Kraft zu Hebung und Fixirung des aufsteigenden Saftes. Sie wird überdiess sehr wesentlich unterstützt durch den grossen Luftgehalt der Gewebe. Im Vereine mit Hofmeister beruft sich Sachs auf das Experiment von Mongolfier-Jamin, welches die ausserordentliche Steigerung der Kapillarität nachweist für den Fall dass die Flüssigkeit in einer Art rosenkranzähnlich eingeschnürten und in ihren blasenförmigen Anschwellungen lufterfüllten Röhre steht, einer Röhre mit der wir diejenige der getüpfelten Zellen und auch der Gefässe sehr wohl und um so mehr vergleichen können als sie, wie es scheint, stets Luftbläschen in Anzahl enthalten.

Der Luftgehalt selbst jungen Holzes ist in Wahrheit nicht unbedeutend, meist sogar namhaft, wenngleich er etwas überschätzt zu werden scheint. Sachs sagt nämlich jedes frische dem Wasserstrom dienende Holzstück schwimme vermöge seines Luftgehalts. Diese Annahme geht aber zu weit. Der Splint der Nadelhölzer pflegt im Winter, derjenige von Laubhölzern vielfach auch im Sommer unter Wasser zu sinken. Dennoch bergen die saftreichsten Splinthölzer selbst im Winter d. h. zu ihrer saftreichsten Jahreszeit ein namhaftes Quantum Luft, welches wir an einem andern Orte feststellen wollen.

Auch die sogen. **Endosmose** wird als eine safthebende Kraft betrachtet. Dass sie so wenig als die Haarröhrchenwirkung zur Erklärung des Thränens der Bäume zur Frühjahrszeit dienen kann, ist selbstredend. Aber selbst als Hebel des Saftaufsteigens im Splinte wird sie nicht allgemein anerkannt. Man macht gegen sie geltend dass ein verkehrt, d. h. mit der abgeschnittenen Spitze ins Wasser oder den Boden gestellter Zweig (Steckling) die Flüssigkeit, im Widerspruch mit der endosmotischen Annahme, von der Spitze zur Basis des Zweiges leitet. Sodann dass diese Kraft je mehr sie in Wirksamkeit getreten ist, d. h. je mehr sie mit dem Bodenwasser Stoffe in den Pflanzenkörper geführt hat, desto unwirksamer werden muss. Th. Hartig,[1] welcher überhaupt die endosmotische Eigenschaft des lebenden Holzgewebes bestreitet,

[1] Botanische Zeitung, 21. Jahrg. 1863. S. 285.

Digitized by Google

wendet gegen sie ein dass der Unterschied im Saftgehalte der Gipfelzellen gegenüber denen am Fusse zu unbedeutend sei um die Lebhaftigkeit des Saftsteigens daraus zu erklären. Einwürfe denen man, soll nun einmal die endosmotische Kraft auch bei den Gewächsen eine Rolle spielen, nur durch die Annahme entgehen kann, dass aller Pflanzensaft konzentrirter sei als das Bodenwasser, somit von den Wurzeln stets eingesogen werden müsse und die Weiterförderung des eingetretenen Safts Aufgabe der Imbibition sein könne. Endlich lässt sich mit Th. Hartig dagegen geltend machen dass, der herrschenden Ansicht vom Offenstehen der Tüpfel zufolge, die ununterbrochene Verbindung des Zellsaftes vom Fusse zum Gipfel des Baumes ein Wirksamwerden der Endosmose gar nicht zuliesse.

Schon Hales und Duhamel erkannten bei ihren Versuchen dass an die Stelle des Wurzelsaftdruckes (Blutens) im Frühjahr, im Sommer starke Aufsaugung von Wasser tritt, indem ein beblätterter Zweig, in Wasser gestellt, im Vergleiche zu einem entblätterten sehr kräftig und um so mehr aufsaugt je blätterreicher er ist. Es entging ihnen daher nicht der Zusammenhang von **Blätterdünstung** (Transpiration) und Wasseraufsaugung. Auch schliesst Duhamel daraus (S. 249) dass alles was die Dünstung beschränke, auch der Aufsaugung hinderlich sein müsse. Als bewegende Kraft scheint er sie nicht betrachtet zu haben, denn er führt an dass ja der Saft schon vor der Entfaltung der Knospen aufsteige und diese entwickeln helfe, dass man sich ferner ohnediess die grosse Frühlingssaftbewegung der Bäume daraus nicht zu erklären vermöge (S. 250 und 253) und möchten wir in seinem Sinne hinzufügen, auch nicht den steigenden Saftgehalt vom Oktober bis April. Noch entschiedener spricht sich Th. Hartig gegen die hebende Kraft der Blättertranspiration aus. Nach ihm schafft diese nur den nöthigen Raum für das durch andere Kräfte gehobene Bodenwasser. Zu welcher Anschauung er unter anderem durch Tränkungsversuche mit künstlich entblätterten Buchenstangen kommen musste, welche durch Bohrlöcher ein-

Digitized by Google

gebrachte Farbstoffe ebenso, nur langsamer als beblätterte Stangen in die dünnsten Verzweigungen führten.

Im Gegensatze dazu führt Mayer[1] die Thatsache an dass Blätter nachweisbar im Stande sind eine mit ihren Stielen luftdicht in Verbindung stehende Wassersäule durch ihre Dünstung zu heben. Ihre Wirksamkeit wäre also doch eine positive.

Wie Hales S. 124 und nach ihm Fr. Just. Frenzel[2] führt neuerer Zeit J. Sachs als ein weiteres saftbewegendes Moment die Temperatur an. Nicht nur werden durch ihre Schwankungen Niederschläge von Feuchtigkeit und Wiederaufsaugungen solcher aus und durch die in den Holzzellen eingeschlossene dunstreiche Luft bewirkt, sondern ihrem Steigen und Sinken entspricht auch Ausdehnung oder Zusammenziehung der letztern und damit Druck oder Anziehung gegenüber dem Safte minder erwärmter Baumestheile. Letztere Erscheinung ähnlich etwa, nur in entgegengesetzter Richtung, der Blutströmung welche im thierischen Körper nach höher temperirten Organen erfolgt. Sie hilft bei Ortsänderungen des Safts in den Holzgewächsen mit, erklärt uns den Austritt unerheblicher Saftmengen aus wasserreichem ins warme Zimmer gebrachten oder in der Hand erwärmten Holz, ebenso auch einige Einsaugung, kann aber den Grund zu regelmässigem Saftaufsteigen kaum bilden. Denn im Falle der Boden kühler bleibt als die Atmosphäre, wie häufig bei Tage, drückt die Luft die oberirdischen Baumestheile nach unten. Ebenso wenn sich bei heisser Witterung der schmachtende Gipfel vorzugsweis erwärmt.

In ähnlicher Weise wie obengenannter Frenzel[3] in *Equisetum arvense* den Saft im Frühjahr in Röhren die zunächst unter der Oberhaut verlaufen, in Folge von Luftbildung in die Höhe gepresst werden lässt, erklärt Th. Hartig das

[1] Agrikulturchemie, 1871. S. 338.

[2] Beobachtungen über den Umlauf des Saftes. Aus dem Lateinischen. Weimar 1804. S. 245.

[3] A. a. O. S. 237 und 239.

Digitized by Google

Aufsteigen des Saftes im Holzgewebe durch eine in diesem in etwas anderer Weise entstehende **Luftspannung.** Ihm zufolge findet man nämlich die saftleitenden Holzfasern [1] halb mit Saft, halb mit Luft erfüllt. Er fügt sogar ausdrücklich hinzu, dass der Regel nach der Saftantheil in der Höhe, die Luft im Grunde der Zellen verharre. Entwickle sich, sagt er, die Luft in den Zellen erst nachdem der Saft die feinen Wurzelzasern verlassen, beim Durchgang durch den Holzkörper des Stammes, so müsse in diesem eine Luft- und Dampfspannung entstehen. welche den in der Höhe der Zellen befindlichen Saft in die darüber befindliche Zellen drücke.

Ein von Th. Hartig (Forst- und Jagdzeitung, 39. Jahrg. 1873. S. 1 u. ff.) neuestens veröffentlichter Aufsatz über die Temperatur der Luft im Holzkörper der Bäume sucht die Hebung des Saftes, sowie als davon abgeleitete Erscheinungen, das Bluten und Safteinsaugen wieder von der sich ausscheidenden Luft des Baumsaftes herzuleiten, ohne jedoch die ähnlichen theilweis abweichenden Forschungsergebnisse Anderer zu beleuchten.

Dass auch diese „pneumatische" Hypothese anfechtbar ist, scheint ihr Schöpfer zu fühlen, denn er wundert sich selbst darüber, dass der geschilderte Druck nur nach oben, statt nach allen Seiten wirke. In der That muss er die Kraft des von der Wurzel aus nachdringenden Bodenwassers zu Hülfe nehmen, um den Luftdruck nicht auch rückwärts, dem Boden zu, wirken zu lassen. Warum ferner, muss man fragen, drückt die Luft in der einzelnen Zelle den Saft nach oben? Kommt dieser aus der nächst unten liegenden Zelle, so sollte man ihn zunächst eher am Boden als an der Decke des Zellraumes finden.

Ueberhaupt weist die geringe, hauptsächlich von den nach dem Schnitt offenstehenden Poren herrührende Luftentwicklung gelegentlich der Wassereinsaugung von Grünholz darauf hin, dass das Wasser nicht bloss von Zellraum zu Zellraum fliesst, sondern auch wesentlich von den Zellwandungen aufgenommen und weiter geleitet wird. Auch bei Hängpflanzen kommt die

[1] Lehrbuch für Förster, 10. Auflage. I. S. 312.

Digitized by Google

Hartig'sche Luftentwicklung aus dem Bodensaft in Widerstreit mit der Richtung nach unten, welche der Saft einzuschlagen hat.

In neuester Zeit wird als bewegende Kraft noch die von uns unten SS. 149 u. 158 geschilderte Gewebespannung in Anspruch genommen. Durchschneidet man quer einen lebenskräftigen Spross, dessen Rinde Milchsaftgefässe und andere Siebelemente enthält, so quillt aus der Schnittwunde so viel schleimiger Saft, dass man annehmen muss dieser rühre zum kleinsten Theil aus den durchschnittenen, vielmehr in der Hauptsache aus den unverletzten hinterliegenden Organen, er sei daher durch die Zellwandungen hindurchgepresst. Diese Erscheinung erklärt uns in einfacher Weise das reichliche Zuströmen von Nahrungsstoffen nach allen Wunden. Zur Erklärung des Stofftransportes, aufwärts im Holz und absteigend in der Rinde, welche beide Strömungen wir glauben festhalten zu müssen, scheint sie uns aber ebenso wenig ausreichend als der lebhafte Bluterguss einer Wunde am thierischen Körper, um die Blutzirkulation in diesem begreiflich zu machen. Wäre das Aufwärts- und das Abwärtssteigen des Saftes im Baumkörper bloss Folge der von den peripherischen und zentralen Geweben aufeinander geübten gegenseitigen Spannung, so sollten bei den verschiedenen Formen in denen man den Zauberring am Baum anbringen kann, erstere doch im gleichen Verhältniss in den Hintergrund treten, als das vielfache Durchschneiden der Rinde die Spannung mindert. Und doch zeigt sich der absteigende Saft selbst an schmalen spiralförmigen Rindestreifen wie am kaum verletzten stark gespannten Rindemantel.

Die Thätigkeit der safthebenden Kräfte, in Verbindung mit der Sommerdünstung bei winterkahlen, mit der Sommer- und geringer Winterdünstung bei den immergrünen Holzarten, hat nach Jahreszeiten verschiedenen Wassergehalt des Baumkörpers zur Folge.

Wir haben an einem andern Orte [1] die frühern Arbeiten aufgezählt welche den Irrthum beseitigten, wonach die Bäume

[1] Technische Eigenschaften der Hölzer, 1860. S. 57.

Digitized by Google

zur Vegetationszeit am meisten Saft (Wasser) enthielten. In neuerer Zeit untersuchte Stöckhardt[1] den Verlauf des Saftgehaltes in den verschiedenen Monaten des Jahres an der Fichte. Die von ihm mitgetheilten Kurven widersprechen sich aber dermassen und sind an sich von so schwankendem Verlaufe, dass daraus nichts und am wenigsten wie a. a O. geschehen, darauf geschlossen werden kann dass „die Fichte annähernd das ganze Jahr hindurch einen gleichen Wassergehalt zeigt." Aus welchen Gründen die angegebenen Untersuchungen ein Ergebniss kaum haben konnten, lassen wir hier bei Seite liegen. Auch die neuesten Angaben Th. Hartigs[2] müssen wir, weil unter sich und mit desselben Autors frühern Veröffentlichungen im Widerspruche, vernachlässigen.

Als Ergebniss unsrer eigenen mehrjährigen Untersuchungen[3] an Buche und Hasel stellten sich folgende Sätze heraus:

Ein Gesetz der Saftzu- und Abnahme nach den Jahreszeiten besteht zwar, aber es kann in Folge abnormer Witterung in den Jahreszeiten verdeckt werden. So in Folge der bis ins Frühjahr 1866 dauernden Bodendürre des Jahres 1865 und darauf folgenden regnerischkühlen Sommers 1866.

Regel ist grösste Saftarmuth des Holzes zwischen September und Oktober oder November, zu welcher Zeit schwere und leichte Laubhölzer nahezu dieselbe prozentliche Saftmenge zeigen. Warum das angegebene Minimum auf das späte Ende des Sommers fällt, wo die Blätter, bereits abgelebt, nicht mehr stark dünsten können, also Saftansammlung begünstigen sollten, wäre erst festzustellen. Vielleicht ist bis Ende September und noch weiter hinaus sich steigernde Bodentrockenheit Veranlassung.

Sodann Zunahme während des Winters und Erreichung des Maximums im Frühjahr. Solches bei Buche im Mai, nach vorübergehender Senkung von Januar zu März, bei Hasel dagegen, nach stetiger Zunahme, im März; bei Weisserle Maxi-

[1] Tharander Jahrbuch, 10. Bd. 1854. S. 313 und 314.

[2] Botanische Zeitung, 26. Jahrg. 1868. S. 20.

[3] Kritische Blätter, 52. Bd. II. Heft. S. 163.

Digitized by Google

mum zwischen Mai und Juni. In diesem Stadium grösster Unterschied der Saftmenge zwischen leichten und schweren Hölzern, wovon die erstern weit saftreicher.

Darauf stetige Abnahme den Sommer über.

Vorstehender durch Kurven versinnlichte Gang des Saftgehaltes (Fig.) ist durch Lauprechts[1] Untersuchungen und Kurve überraschend bestätigt.

Wer Gesetze vorstehender Natur ergründen will, und dazu, wie vielfach geschehen, allmonatlich einen Baum fällt, hat wenig Aussicht auf brauchbare Ergebnisse. Eine ganze Reihe von Ermittlungen auf diesem Wege, sie möchten sonst noch so umsichtig vorgenommen worden sein, hat lediglich keinen Werth. Die Individualität spielt bei den Bäumen eine so grosse Rolle, dass sie die meisten von Klima, Lage, Jahreszeit etc. herrührenden Schwankungen verdecken kann und häufig verdeckt. Dagegen schützt nur eine Mehrzahl von Bäumen. Zudem sind junge Bäume zu Herleitung vieler Gesetze brauchbarer als ältere, welche oft schon das Mehr oder Weniger von Reifholz unvergleichbar macht. Aus Nichtbeobachtung des vorstehenden Gesichtspunkts erklären sich die Widersprüche in den Ergebnissen der Untersuchungen von Stöckhardt und Karsten (Tharander Jahrbuch, 16. Bd. 1864. S. 301 und 21. Bd. 1871. S. 96), wonach der Buchenholzkörper im Frühling am wasserärmsten, stufenweise bis zum nächsten Winter wasserreicher würde, ihre Rinde im Sommer am wasserreichsten wäre. Wogegen a. a. O. für Lärchenholz als Saftminimalzeit Juli, als Maximalzeit Mai angegeben werden und Fichte ausser zwei höchsten Saftbeträgen im April und Januar gar kein Gesetz durchblicken lässt. Freilich lässt auch eine Bemerkung auf S. 87 des letztgenannten Citats nicht annehmen dass die dem Versuche zu Grunde liegenden Hölzer bei der Bemessung des Saftgehaltes seien gleichmässig lufttrocken gewesen. Denn Hölzer welche während der Trocknungsperiode bei feuchter Luft bereits wieder an Gewicht zunehmen, können bis zur Lufttrockenheit noch mehrere Prozente zu verlieren haben, was bei Untersuchungen wie die vorliegenden möglicherweise die ganze Differenz von einer Jahreszeit zur andern beträgt.

[1] Forst- und Jagdzeitung, 47. Jahrg. 1871. S. 451.

Digitized by Google

Eine sehr bedeutende Arbeit über vorliegenden Gegenstand und die damit zusammenhängenden technischen Eigenschaften verschiedener Hölzer hat Th. Hartig in Forst- und Jagdzeitung, 47. Jahrg. 1871. S. 81 u. 121 geliefert. Es ist hier nicht der Ort näher darauf einzugehen. Doch muss bemerkt werden dass die von einem einzigen Jahrgange dabei erhaltenen Resultate selbst bei Wiederholung der Prüfung der auffallenden Zahlen nicht als definitive, sondern nur als Fingerzeige angesehen werden können, in welchen Richtungen in Zukunft weiterzuforschen sein dürfte. Denn die Methode die er befolgte, lässt eine grosse Genauigkeit nicht zu. Sonst wäre er nicht theilweise zu Ergebnissen (Botanische Zeitung, 26. Jahrg. 1868. S. 21) gelangt, welche mit der Wirklichkeit und seinen frühern Sätzen in vollem Widerspruch stehen und von denen er am obenangeführten Ort einigermassen zurückgekehrt ist. Doch geht auch aus den Th. Hartig'schen Untersuchungen die allgemeine Wahrnehmung hervor dass der Saftgehalt der Bäume vom Winter zum Herbst sinkt, bei einem Theile der Holzarten unter Einschaltung des Maximums im Frühjahr.

Begreiflich ist die stetige Abnahme des Saftgehaltes im Laufe des Sommers an jungen mehr und mehr verholzenden Trieben, vorjähriger Rinde und Blättern der Eiche, wie sie sich im Tharander Laboratorium[1] herausstellte. Eine am Ende der stetigen Abnahme im Oktober sich anreihende Wiederzunahme bei Blättern von Buchen und Lärchen scheint eine durch die Auswahl der Spätlingsblätter herbeigeführte Abnormität.

Man gebraucht im gewöhnlichen Leben sehr häufig den Ausdruck Saftzeit, ohne sich über dessen Bedeutung recht klar zu sein.

Zunächst kann man diejenige Jahreszeit so nennen, in welcher der Baum am meisten Saft oder Wasser enthält, d. h. mit steigender Berechtigung die Monate November, Dezember bis März oder April.

Oder heissen wir Saftzeit diejenige, in welcher bei reichlichem Gehalt an Saft ein Ausfliessen von solchem stattfindet, wenn der Baum verletzt wird. Sie fällt grossentheils mit ersterer zusammen. Doch ist nach Obigem zu bemerken, dass das von äussern Umständen wesentlich beeinflusste Bluten der Stöcke möglicherweise auch erfolgt, wenn der Stamm nicht gerade sein Maximum von Saft ausweist.

Gärtner und Holzhauer wenden „Saftzeit" auf den Theil des Jahres an, in welchem sich die Rinde vermöge des Kambiums (s. S. 154), das sie für einen Saft halten, leicht vom Holze trennen lässt, und welche, je nach der Holzart, im Frühling beginnt und mit August abschliesst, d. h. nahezu mit der Vegetationszeit zusammenfällt, bei manchen Holzarten unter Bevorzugung gewisser Monate (des ersten und zweiten Saftes). Dieser

[1] Tharander Jahrbuch, 9. Bd. 1853. S. 166.

Digitized by Google

Gebrauch insofern im Widerspruche mit dem erstgenannten, als das Bluten der Stöcke eben aufzuhören pflegt, wenn das Gehen der Rinde beginnt.

Will man demnach nicht neue Bezeichnungen an Stelle der hergebrachten, Verschiedenartiges umfassenden Saftzeit setzen, so bleibt nur übrig, aus dem Zusammenhang in welchem das Wort auftritt, zu schliessen was damit gesagt sein soll. Gewöhnlich jedoch heisst im Saft oder ausser Saft „in Vegetation" oder „in Winterruhe" begriffen.

Aus den Th. Hartig'schen Angaben erhellt eine regelmässige Schwankung des Saftgehaltes der Hölzer im Laufe des Tages. Der Unterschied zwischen demjenigen in den Nachmittagsstunden und solchem in den Frühstunden kann danach über ein Drittel des letztern betragen. Da die Beobachtungen nur in der ersten Woche Septembers und nach vierwöchentlicher Trockenheit, also zu einer Jahreszeit angestellt worden, wo die Hölzer nahezu das Jahresminimum an Saft enthielten und schwere und leichte Hölzer sich nahezu gleichstehen, muss man sich hüten daraus Schlüsse auf eine andre Zeit oder gar den Durchschnitt des Jahres und der Holzarten zu ziehen.

Nachstehend eine Anzahl weiterer Bemerkungen über die Natur des aufsteigenden Saftes.

Es scheint an sich wahrscheinlich dass anhaltendes dumpfiges Regenwetter einiges Anschwellen, vollständigeren Turgor des Baumes zur Folge habe, wenigstens im Sommer, wo sich dieser in saftärmerem Zustande zu befinden pflegt. Sagt ja schon Duhamel[1] dass Sommers wie Winters die Bäume bei grosser Nässe vorübergehend ziemlich namhaft an Dicke zunehmen. Eine Thatsache welche neuerdings bestätigt wird durch Messungen Vonhausens gelegentlich von Beobachtungen des Dickezuwachses der Bäume,[2] wobei sich noch weiter ergab, dass Bäume (Linde und Ahorn) nach begonnenem Dickewachsthum in Folge trocknen Nordostwindes stehen bleiben, ja an Dicke wieder etwas verlieren können, was wir wohl dem Saftverlust und Schwinden des Holzkörpers zuzuschreiben haben, während andre Holzarten (Tanne) inzwischen unbeirrt fortwachsen.

[1] Exploitation, I. p. 331.

[2] Forst- u. Jagdztg., 35. Jahrg. 1859, S. 39 u. 443 und 38. Jahrg. 1862, S. 119.

Digitized by Google

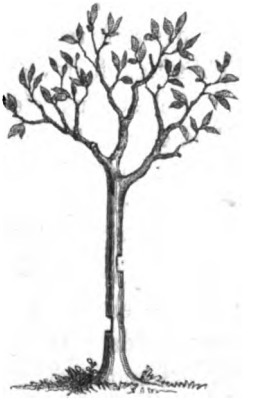
Wir haben oben eine gewisse Gesetzmässigkeit kennen gelernt mit welcher im Laufe sonnenreicher Tage der Wurzelsaftdruck steigt und fällt. Es wäre zu wünschen dass auch zur Zeit der Saftarmuth, also im Sommer, dieselbe Untersuchung in Bezug auf den Saftgehalt zu verschiedenen Tagesstunden vorgenommen würde. Denn es ist wahrscheinlich dass, wenigstens an schwächern Bäumen, eine tägliche Periodizität besteht.

Der Saft steigt im Körper des Stammes bei normalen Verhältnissen von der Wurzel aus in senkrechter oder wenigstens geradliniger Richtung auf.

Duhamel bemerkte oft dass Birnbäume welche auf der Grenze von Wiesland und Ackerfeld standen, auf der dem letztern zugekehrten Seite sich kräftiger entwickelten als auf der Wiesenseite.

Th. Hartig [1] der stehende Bäume am Grunde sternförmig durchbohrt und in die Bohrlöcher Eisensalzlösung eingebracht hatte, sah die Sternform der färbenden Flüssigkeit sich noch auf 13 Millim. Höhe im obern Schaft erstrecken.

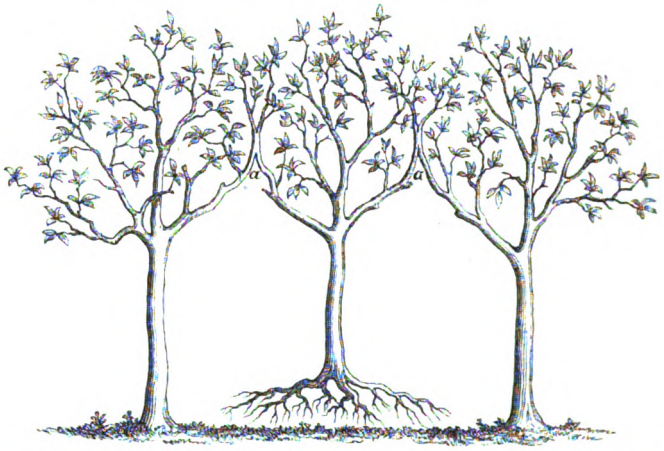
Dabei hat aber das Holz die Fähigkeit den Saft auch in abweichender Richtung zu führen. Hales machte an zahlreichen in Wasser gestellten Zweigen, Duhamel an einer eingewurzelten jungen Ulme ringsum bis auf das Mark reichende Kerben (Fig.) welche den aufsteigenden Saft nicht hinderten zu der Krone zu gelangen. Der letztgenannte Beobachter führt zur Unterstützung des Satzes auch die Erfahrung an dass, wenn man einem Strauch mit wenigen starken Wurzeln eine dieser letztern abhaut, einer der Aeste zu trauern aber sich zu erholen pflegt, weil seine Versorgung mit Saft nun von den andern Wurzeln übernommen wird. Endlich gehört hieher die von Hales nachgewiesene fortdauernde Ernährung von Bäumen die man durch ihre Aeste mit zwei Nachbarbäumen kopulirt und sodann am Boden



[1] Botanische Zeitung, 11. Jahrg. 1853. 17. S. 313.

Digitized by Google

abgehauen oder durch Aufgraben des ihre Wurzeln umgebenden Bodens in die Luft gehängt hat (Fig.).



Die Splintbaumarten wie Birke, Ahorn, Buche, Haine, Stechpalme u. dgl. führen aufsteigenden Saft durch den ganzen Holzkörper. Nur in der Umgebung der Markröhre pflegt eine saftlose Stelle zu sein. Auch findet man im Frühjahr zur Zeit des Saftströmens aus Stöcken, dass z. B. an der Birke die Lebhaftigkeit des Ergusses von innen gegen die Rinde zunimmt.

Selbst aus ziemlich jungen Buchenästen, wo die Ausbildung von Reifholz früher beginnt als im jungen Stamm, ergiesst sich der Saft viel reichlicher im Umfang als gegen die Markröhre.

Die Buche und Haine zeigen im Innern ihrer sonst hell gefärbten Astwurzeln ein grün gefärbtes, also chlorophyllreiches Splintgewebe. In der Mitte des letztern findet sich häufig noch einmal weisser Splint. Der Saft quillt hauptsächlich aus der geschilderten grünen Schicht.

Auch vom Gaisblatte *(Caprifolium)* sagt Duhamel, Physique V. p. 284, dass bei ihm gefärbte Injektionsstoffe nicht den ganzen Splint durchdringen, sondern dessen äussern Umfang ungefärbt lassen.

Die Kern- und Kernreifholzbäume dagegen leiten den Saft bloss im Splint und etwa im jüngsten Theile des Kerns, wie

Digitized by Google

man an dünnen frischgesägten Scheiben welche gegen Sonne oder Licht gehalten werden, leicht sieht.

Kernfaule und kernhohle Stämme wie Weiden, Pappeln, Ulmen etc. leiten ihren aufsteigenden Saft in der schmalen gesunden Splintlage welche sich immer noch auf der Innenseite ihrer Rinde findet. Darauf macht schon Duhamel [1] aufmerksam.

Es wäre erwünscht wenn mit den Erscheinungen an hohlen Bäumen die verschiedenen Probleme der Safthebung eingehend verglichen würden. Stehen Poren und Zellen des Holzes unter sich in offener Kommunikation, so sollte ja das zu hebende, von der Wurzelkraft aufwärts gedrückte Saftwasser nach der Kernhöhle des Baumes abfliessen. Man wird zur Erklärung der Thatsache dass es nicht geschieht, jedenfalls müssen zum Mangel der Imbibition beim Kern- und Reifholze seine Zuflucht nehmen.

Wird ein stehender Baum in Form **eines breiten Ringes entrindet**, so trocknet hier der sonst am meisten Saft leitende jüngste Splint aus und verliert an Lebensthätigkeit. Es muss alsdann bei den Splintbäumen innerer also älterer Splint, bei den Kernholzbäumen der jüngere Kern die hauptsächliche Saftleitung übernehmen.

In einem Falle letzterer Art (Technische Eigenschaften der Hölzer, 1860. S. 187) zeigte der im Laufe von zwei Jahren verkümmerte Splint nur 22 Prozent Saft, dagegen die nächst darunter liegende Kernschichte 37 Prozent, die folgende 35 Prozent und die Mitte des Kerns 33 Prozent. Da die Saftzahl 37 für Eichenholz sehr hoch erscheint, so lässt sich annehmen die Leitungsthätigkeit des jungen Kerns sei in Folge der mangelhaften Thätigkeit des Splintes gesteigert worden.

Th. Hartig (Forst- und Jagdztg., 36. Jahrg. 1860. S. 261) fand an einer nur auf 10 Cent Breite ringförmig entrindeten noch kräftig vegetirenden Weymouthsföhrenstange nach dem Hiebe nur 12 Prozent Feuchtigkeit, also wie er sagt nicht mehr als in gewöhnlichem lufttrockenen Holz, und über und unter der Ringwunde 52 bis 62 Prozent Saft. Welche an sich auffallenden Zahlen annehmen lassen dass Th. Hartig die Holzstücke gedörrt habe.

Ein merklich geringerer durchschnittlicher Saftgehalt des blossgelegten Theiles an solchen im Umfange geschälten Bäumen, gegenüber der nach dem Gipfel zu und öfters im Vergleiche mit dem am berindeten Fusse herrschenden Saftmenge, ergab sich auch bei anderweitigen Untersuchungen. (Kritische Blätter, 49. Bd. I. Heft S. 130.)

[1] Physique des arbres, II. Liv. V. p. 296.

Digitized by Google

Es ist begreiflich dass die ringförmige Entrindung des Schaftes auf die Krone des Baumes wie eine Unterbindung thierischer Körpertheile wirkt. Und zwar vielleicht einigermassen wegen Störung des Zusammenhangs von Krone und Wurzel durch die Rinde d. h. das leitende Organ des rückkehrenden Saftes. Wenn Duhamel irgendwo anführt dass er geringelte Ausschläge sich länger habe erhalten sehen als geringelte Samenbäume, hat er wohl eine ungenügende Ernährung des Stockes der letztern Seitens der Krone, also durch absteigenden Saft angenommen.

Hauptsächlich aber wirkt die ringförmige Entrindung hemmend auf den nach der Krone fliessenden aufsteigenden Rohsaft.

In der That ist, wenn es dem Baume nicht gelingt die ringförmige Wunde entweder durch Harzablagerung oder Neubildung von Rinde oder Ueberwallung von oben herab zu schützen, das Absterben des Baumtheiles oberhalb der Ringwunde nur eine Frage der Zeit. Bei Splintbäumen (Ahorn, Buchen etc.) kann sich das Leben allerdings lange, zuweilen Jahrzehnte hindurch, fristen, weil das Innere dieser Bäume nur im normalen Zustande Saft führt. Rascher erfolgt der Tod bei Kernbäumen, z. B. der Eiche. Mit dieser stellte schon Duhamel Versuche an, bei denen im Monat Mai bis in den Kern eingekerbte Bäume im ersten, spätestens zweiten Jahre nach der Operation eingingen, die andern auf zwei Fuss Breite über der Wurzel aber oder in der ganzen Länge des Schaftes entrindeten nach zwei bis drei Jahren starben. Ein Unterschied zwischen theilweis und ganz entrindeten Stämmen, welchen wir bei den hiesigen Versuchen zu bemerken glauben, stellte sich bei den Duhamel'schen Versuchen kaum heraus. Zahlreiche in Meterbreite entrindete Eichen des Hohenheimer Revieres pflegen nach zwei bis drei Jahren abzustehen, und zwar, wie bei Duhamel,[1] die stärkeren später als die schwächern.

Unser Gewährsmann beobachtete nebenbei dass die geschälten Bäume im Frühling vor den gewöhnlichen Bäumen

[1] Exploitation des bois, I. p. 41.

Digitized by Google

ausschlugen. Die unsrigen erscheinen mit ihrer Belaubung später. In der Forst- und Jagdzeitung [1] ist ebenfalls berichtet dass von einer Anzahl stehend entrindeter Eichenoberständer einige zeitiger ausschlugen als die übrigen. Die Bäume trugen im Jahre nach der Entrindung vollkommene Früchte, zwei davon machten auch einen Johannistrieb. Duhamel gibt a. a. O. noch weiter an dass vor der Saftzeit gegürtelte Bäume früher abstarben als zur Saftzeit gegürtelte. Im Herbste lassen die entrindeten Bäume das Laub gewöhnlich früher fallen, es wäre denn dass dieses schon im Sommer abgestorben wäre oder vielleicht die erste Winterkälte den Baum getödtet hätte. Wenigstens findet man einzelne geringelte Bäume deren Laub den ganzen Winter über todt hängen bleibt.

In dem unter dem entrindeten Gürtel befindlichen Stock- oder Stammestheile dagegen entsteht nothwendig eine Ueberfüllung mit aufsteigendem Saft. Darum brechen hier nach einer Ringelung so häufig aus schlafenden Knospen Wasserschosse hervor (siehe S. 51), welche ihre grüne Belaubung im Herbste länger behalten als die Baumkrone.

Finden sich an ihnen nach H. Hoffmanns (Forst- u. Jagdztg. 47. Bd. 1871. S. 323) Angabe Blattläuse, Ameisen und Zucker, so deutet diess noch keineswegs, wie er schliesst, auf Zuckerausscheidung aus den ausbrechenden Knospen.

Selbst wenn man über einander zwei Rinderinge ablöst, kann aus dem zwischen beiden stehen gebliebenen berindeten Ringstreifen noch Wasserreis hervorbrechen.

Wenn Duhamel a. a. O. das häufige Zumvorscheinkommen von Wassersprossen zwischen Holz und Rinde am Unterrande der Ringwunde berichtet, so stimmt diess mit den gewöhnlichen Erfahrungen an der schlafende Knospen austreibenden Eiche nicht überein.

Am untersten Wundrand einer in doppeltem Ringe geschälten Erle fand sich einst (Oktober 1848) ein Theil des durchschnittenen Bastes von Saft befeuchtet. Auch diess möchte von der Saftüberfüllung des Baumfusses herrühren, verdient aber neu untersucht zu werden.

Als ein Mittel um lästige leichtausschlagende Stöcke zum Absterben zu bringen, empfiehlt man sie hoch zu belassen und

[1] Jan. 1846 S. 27. „Ueber die Reproduktionskraft der Eichen."

Digitized by Google

gänzlich zu entrinden. Die grosse dünstende Oberfläche wird es hier sein, welche Stock und Wurzel erschöpft.

2) Rückkehrender oder absteigender Strom (Bildungssaft).

Dass das vorstehend geschilderte von den Blättern erzeugte Material zum Baumwachsthum bei unsern gewöhnlichen, dikotylen Bäumen, wie S. 28 gesehen, seinen Weg hauptsächlich durch die Rinde herab nimmt, erhellt aus einer grossen Reihe von Thatsachen.

Schon Duhamel[1] macht darauf aufmerksam dass beim Keimen des Samens die Ausbildung der sich zunächst entwickelnden Wurzeln auf Kosten der oberhalb befindlichen Kotyledonen oder des sie vertretenden Eiweisskörpers vor sich geht. Der in dieser enthaltene Nahrungsstoff muss also hier abwärts wandern.

Th. Hartig[2] ritzte während der Vegetationszeit verschiedene Laubhölzer auf verschiedenen Höhen in horizontaler oder schräger Richtung und beobachtete dabei einen Unterschied im Erfolge, je nachdem er mit seinen Kerben von unten nach oben oder in entgegengesetzter Richtung am Schafte fortschritt. Im erstern Falle quoll neuer Bildungssaft aus dem obern Rande der Kerbe mit jedem neuen Einschnitt. Im zweiten, bei abwärts gehender Wiederholung der Kerben, floss der Saft nur aus der obersten Kerbe. Sie hatte nach Th. Hartig den auch für die untern Theile der Rinde bestimmten absteigenden Saft abgeschnitten.

Duhamel[3] okulirte ein Pfirsichauge sammt anhängender Rinde auf einen Pflaumenbaum. Es bildete sich unter dem eingefügten Rindestück rothes Pfirsichholz das mit dem Pflaumenholz nicht verwachsen war, also von der Rinde sammt dem darauf sich entwickelnden Auge herrührte. Hatte sich an der

[1] Physique des arbres, Liv. V. Chap. II. p. 311.
[2] Botanische Zeitung, 19. Jahrgang. 1861. S. 18.
[3] Physique des arbres, IV. p. 32 et 37.

Digitized by Google

Innenseite des eingesetzten Rindestückes noch eine dünne Lage Pfirsichholz befunden, so war der Unterschied im Erfolge nur der dass sich das neue Pfirsichholz zwischen Rinde und genannter noch vorhandener Schichte Pfirsichholz bildete. Dieses blieb wie früher ohne Verwachsung mit dem unterliegenden Pflaumenbaum. Einigemal war sogar auf der Innenseite des neu angelegten Holzes eine dünne Rindebekleidung entstanden.

Ein anderer Beobachter, Ludot de Troies,[1] wies in ähnlicher Art, Weiden auf Pappeln okulirend, die Bildung von grünlichem Weidenholz unter dem Weidenauge, im Gegensatze zu dem weissen Pappelholze der Unterlage nach.

Auch löste Duhamel[2] an Bäumen Rindelappen und verhinderte ihre natürliche Berührung mit dem Holze durch Einlegen von Zinnblättern in der Art dass die Rindelappen ausschliesslich mit der obern oder untern, mit der rechten oder linken Seite im Rindezusammenhange blieben. In allen Fällen bildete sich Holz auf der Innenseite des Rindelappens, nicht aber auf dem Holze des Baums. Woraus folgt dass die Entstehung der neuen Holzschicht an der Innenseite des Rindelappens sich von einer beliebigen Seite der Rinde des Baumes herein auf Kosten des der Rinde innewohnenden Nahrungsvorraths und nicht gerade mit direkt abwärts steigenden Saftbestandtheilen entwickelt hatte.

Endlich löste Duhamel zur Saftzeit an jungen Ulmen die Rinde in einem breiten Ringlappen ab und legte sie nachher wieder sorgfältig auf. Wieder wurde die Holzringbildung regelrecht von der Rinde aus besorgt, aber wieder blieben auch die auf der Innenseite der Rinde entstandenen Holzringe durch eine Kluft vom Holzkörper des Stammes getrennt.

Daraus dass sich unter dem vom Baume getrennten Rindelappen eine Holzschicht gebildet hatte die so dick war als in der Umgebung, schliesst Duhamel dass auch im normalen Zustande des Baumes der volle Holzring von der Rinde ausgehe und nicht vom Holze.

[1] Daselbst, p. 33.

[2] Physique des arbres, IV. p. 38.

Digitized by Google

Man wird dadurch an eine Bemerkung Th. Hartigs erinnert, welcher von der an der Innenseite der abgelösten Rinde entstehenden Holzschichte sagt dass sie nicht durch Wucherung der Markstrahlenenden entstehe, wie die sich auf dem entrindeten Holze wiederbildende Rinde. Indessen scheint uns dieser Schluss doch etwas gewagt. Warum sollen die Markstrahlen des Holzkörpers bei der in der Hauptsache von der Rinde ausgehenden Holzbildung gar nicht betheiligt sein, wenn sie wenigstens am entrindeten Schafte zu wuchern vermögen? Und warum die Markstrahlenverlängerungen in der Rinde nicht wenigstens bei dem Bau der Markstrahlenbrücken durch die neue Holzschichte zum Baumkörper betheiligt sein? Auch H. Cotta (Naturbeobachtungen S. 72) nimmt, gestützt zugleich auf die feste Verwachsung der neuen Holzschichte mit der vorhergehenden, eine Betheiligung beider, der Rinde und des Holzes, bei der Bildung des Jahresringes an.

Als eine weiterer Prüfung werthe Merkwürdigkeit führen wir noch an dass bei einem von Duhamel S. 36 berichteten Versuche des genannten Ludot, in einem den Saft von oben erhaltenden Rindelappen an einem Nussbaume sich eine Holzschichte im Innern des Rindelappens gebildet hatte.

Bei allen bis aufs Holz gehenden Verwundungen der Stämme sodann zeigt sich der die Wunde allmählich überziehende Verwallungswulst vor allem vom obern Wundrand aus (Fig.).

Allerdings erscheint er nicht selten in bescheidenem Masse rings um die Wunde, somit auch am untern Rande. Dieser bescheidene Wulst, aus dem benachbarten Gewebe geliefert, kann überall zwischen Holz und Rinde entstehen und zwar nicht bloss am Stock abgehauener Bäume, sondern selbst an Trümmern welche am feuchten Boden, in einem kühlen Gewölbe verweilen. Ein handgelenkstarkes Trümmchen von *Salix longifolia Host.* hatte, im Juli 1850 in einem Koffer aus Tyrol gebracht, unterwegs beiderseits Wülste gebildet. Diese Erscheinungen haben mit dem absteigenden Safte nichts zu schaffen.

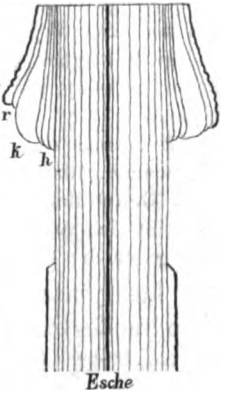
Noch deutlicher nachweisbar ist er bei ringförmigen Entrindungen oder Einschnürungen mit Draht, Flaschenhälsen, Wirbelknochen u. dgl. an Aesten, Stamm und Wurzeln. Dass auch letztere in gleicher Weise wie die oberirdischen Theile

Digitized by Google

des Baumes anschwellen, zeigen bereits die Duhamel'schen Versuche. [1]

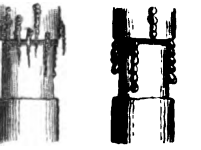
Der Ueberschuss des obern Wulstes über den untern, sofern ein solcher vorhanden, rührt vom absteigenden Safte her. Immer jedoch legt sich auch an den Seiten einer Wunde der Wall noch lieber an als am Unterrande.

Der Wulst welcher sich an ringförmig entrindeten Stämmen zu bilden pflegt, entwickelt in Verbindung mit der entsprechenden Holzbildung des obern Baumtheiles in seinem Innern alljährlich Holzringe (h). Diese Ringe pflegen nach oben rasch an Dicke abzunehmen. Nur bei kümmerlicher Existenz des geringelten Baumes findet man zuweilen die Zahl der vom Baume nach der Beschädigung noch durchlebten Jahre nicht vollständig. In einigen Fällen die wir untersuchten, erwies sich das Holzgewebe stark entwickelter Holzringe über der Ringwunde schwammiger, jedoch mit auffallend engen Frühlingsporen. Die vom Holzkörper des Stammes aus sie durchsetzenden Markstrahlen haben in ihnen stärkere Entwicklung und grobzelligen Bau angenommen. Für eine Anhäufung von Nahrungsstoffen über der Ringwunde spricht auch der reichliche Lederkork (k), der sich bei der Esche zur Bedeckung der neuen Holzschichten zwischen diesen und der eigentlichen Rinde (r) ausbildet. Letztere, aus Korkschicht und Bast bestehend, trägt ungewöhnlich stark entwickelte Lentizellen.



Esche

Bei geringelter Sale entwickelt sich sehr stark die Bastlage. An geringelter Tanne tritt aus der Anschwellung über dem rindelosen Theile des Baumes viel Harz in herabfliessenden Tropfen aus (Fig.). Wir sahen es einst im Juli in rosenkranzähn-



[1] Physique des arbres, L. IV. p. 414. fig. 129.

Digitized by Google

lichen Thränen ausgetreten, so dass sich uns die Frage aufdrängte ob diese Erscheinung nicht eine gewisse etwa tägliche Periodizität anzeige.

Unterhalb der Ringwunde vermag sich kein ordentlicher Holzring auszubilden. Ebenso bleibt hier die Rinde fast auf dem Standpunkte den sie vor der Verwundung eingenommen. Jedenfalls überschreitet sie nicht den Grad der Entwicklung des darunter liegenden Holzrings. Häufig sogar trocknet sie in Fingerbreite unterhalb der Ringwunde aus Mangel an Saftzufluss gänzlich ein. Auch von Haselmäusen ringförmig geschälte Erlen zeigen diess in hohem Masse.

Mit unsern Angaben im Widerspruche stehen die Ergebnisse von Ringelversuchen H. Hoffmanns, mitgetheilt in Botanischer Zeitung, 8. Jahrg. 1850. S. 842 und Forst- u. Jagdzeitung, 47. Bd. 1871. S. 322. Indessen lässt sich gegen letztere einwenden dass Salzlösungen die man in erklecklicher Menge durch Wurzeln und Blätter einsaugen lässt, nicht nothwendig den normalen Weg des Saftes einhalten. Ein Baumzweig, in farbstoffhaltige Flüssigkeit gestellt, zeigt nach einiger Zeit mit Farbstoff erfüllte Poren (Gefässe), und doch sind nicht diese die gewöhnlichen Saftleitungsorgane.

Manchmal z. B. bei der Sale findet man sowohl über als unter der Ringwunde, für die Zeit der Beschädigung bezeichnend, eine schmale rothe Gewebslinie, wie sie sonst bei Frostbeschädigungen vorkommt. Sie keilt sich vom obern Wundrand aufwärts allmählich aus und verliert sich gegen den Gipfel.

Lässt man zu Verbindung des obern und des untern Wundrandes einen schmalen senkrechten Streifen Rinde stehen, so verstärkt sich in diesem namhaft der Strom absteigenden Saftes. Eine Folge davon ist ausserordentliche Zunahme der Holzbildung unter demselben und bald verläuft desshalb der Streifen seilähnlich rund vom obern zum untern Wundrande. Eben wegen der Anhäufung des absteigenden Saftes über dem entrindeten Ring sind hier öfters die der Operation folgenden Ringe breiter als vorher.

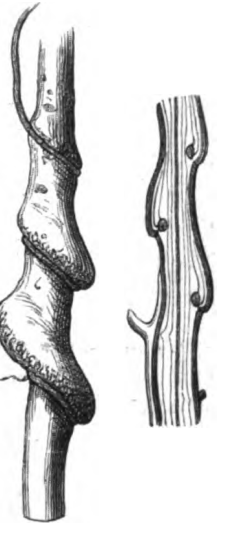
Am deutlichsten zeigt sich der absteigende Saft an schraubenförmig oder in abwechselnden Ringen eingeschnürten oder entrindeten Stangen, besonders von Nadelholz. Einen Versuch letzterer Art, mit abwechselnden Ringen, machte schon

Digitized by Google

Hales (Taf. 13 Fig. 28 und 29). Beide aber finden wir fast vollständig durchgeführt und erläutert von Duhamel.[1]

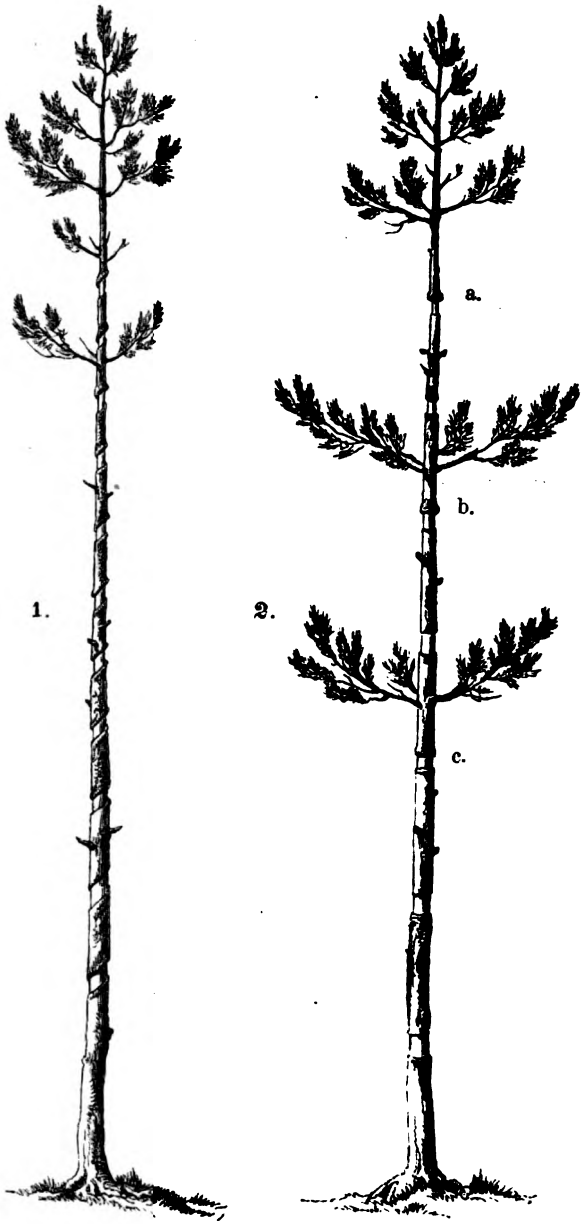
Wählte man zu diesen Versuchen hinreichend lange, nicht bis zum Boden beastete Stämmchen, so ergibt sich zunächst dass unter den gegebenen Verhältnissen der absteigende Saft nicht bis zur Wurzel herab reicht. Von den untern Aesten der Krone abwärts wird er immer schwächer. Man wird sich solches aus dem durch die Entrindung geschwächten absteigenden Saft erklären müssen.

Der schraubenförmige Rindestreifen (Fig. 1, S. 104) zeigte einen Wulst sowohl auf der obern als auf der untern Seite. Der untere aber war weit stärker. Offenbar muss der absteigende Saft in der Rinde deren Windungen folgen. Darum legt sich auch das unter der Rindespirale entstehende durch engere Poren auffallende Holz in derselben Schneckenlinie auf. Es sagt zwar Trécul, sein ursprünglicher Bau sei der gewöhnliche senkrechte und erst später bilde sich das spiralige Ansehen dadurch aus dass sich die Holzporen (Röhren) unter schiefer Durchbohrung der Holzzellen entwickeln. Allein an den von uns zerlegten durch einschnürendes Gaisblatt bewirkten spiraligen Aussackungen (Fig.) von Sale, Esche, Ulme und Erle, so wie an Holzspiralen woran das nagende Eichhorn Schuld war, können wir solches nicht finden. Vielmehr zeigt sich überall der ganze Holzbau fast um einen rechten Winkel verdreht, Holzfasern wie Harzporen, Holzporen wie Markstrahlen und Markfleckchen; was auch die Richtung bestätigt in welcher sich die Fasern trennen und ablösen lassen. Das Gleiche gilt von der Rinde. Deren Grünschicht ist in der Lage nicht



[1] Physique IV. Pl. 10. fig. 86 und Pl. 14 fig. 132 u. 133.

Digitized by Google



Digitized by Google

verändert. Wohl aber verläuft der Bast mit den ihn durchsetzenden Markstrahlenenden ebenfalls nach der Schraubenlinie.

Wie schon früher erörtert überspringt der absteigende Saft bei Spiralwuchs, wo er eine Rindeverbindung findet, gar gern eine oder einige Windungen der Spirale und fliesst gerade herab, abermals eine besondere starke Entwicklung des Holzes bewirkend.

Das in zahlreichen Ringen entrindete Stängchen (Fig. 2, S. 104) zeigt überzeugend den organischen Zusammenhang der Holzbildung mit den Blättern. Man darf zu diesem Behufe nur den nicht entrindeten Gliedern des Stämmchens abwechslungsweise auch Zweigchen belassen. Alsdann findet man später Holzbildung nur am untern Rindesaume der bezweigten Glieder (in a, b und c). An den zweiglosen fehlt sie gänzlich. Ja selbst der über den einmündenden Aestchen befindliche Theil der bezweigten Glieder ermangelt der Holzbildung. — Ebenso mangelt dieselbe auch zwischen Astringelungen und Stamm, wie zwischen Ringwunde an Stamm und Wurzel, wenn Ausschläge fehlen.

Sogar am entrindeten Stamme der aus sich selbst seine Rinde wiedererzeugt, erfolgt an einzelnen stehengebliebenen Rindestücken die unter diesen stattfindende Holzbildung nach Trécul vorzugsweis am bodenwärts gekehrten Rand. Dasselbe glauben wir an der Holzschicht zu bemerken, die sich unter der neuen Rinde gebildet hat.

Damit steht freilich das Ergebniss eines andern Versuchs von Trécul im Widerspruch. Er hatte an einer Paulownie unterhalb eines ringförmigen Rindeschnitts die Rinde des Baumes nach unten in Lappen getheilt, welche mit der gegen den Fuss des Baumes unten anstossenden Rinde im Zusammenhange blieben, und das unter den Rindelappen liegende Holz so weit beschnitten dass die darüber wieder in die frühere Lage gebrachten Rindelappen hohl lagen. Die Blätter gingen alsbald in Folge der Operation zu Grunde. Trotzdem bildete sich an der Innenseite der Rindelappen eine Holzschicht aus welche von unten nach oben an Dicke abnahm. Woraus also ein Wachsthum von unten nach oben und ein Holzansatz ohne Blätter hervorgingen. Ersteres zwar nur eine Steigerung der schon von Duhamel gesammelten Erfahrung. Letzteres aber eine Erscheinung welche nicht im Einklange mit andern Wahrnehmungen steht, ausgenommen einer einzigen.

Bekanntlich findet man nämlich in Nadelholzgegenden nicht gerade selten

Digitized by Google

überwallte Nadelholzstöcke. Am häufigsten bei Tannen (Fig.), doch auch bei Fichten und Lärchen und Seeföhren. (Dubreuil in den Comptes-rendus de l'Académie, s. Forst- und Jagdzeitung, 16. Jahrg. 1850. S. 80). Diese nachhaltigen Ueberwallungen befremdeten um so mehr als sonst kein Fall bekannt ist, in welchem fortdauerndes Holzwachsthum stattfände ohne Beihilfe von Blättern. Die räthselhafte Erscheinung löste sich nun für die Mehrzahl der Beobachter durch die Erklärung Reum's (Forst- und Jagdzeitung 1826, S. 294 u. 1827, S. 229) aus der Wurzelverbindung der überwallten Stöcke mit lebenden Bäumen und dem von Göppert beobachteten alsbaldigen Aufhören der Holzbildung an dem Stocke, nachdem der bisher die dazu nöthigen Stoffe liefernde Nährstamm ebenfalls geschlagen worden. Wie auch überhaupt die Wahrnehmung von überwallten Stöcken nur im geschlossenen also Wurzelverwachsung begünstigenden Bestande gemacht zu werden pflegt. Nur Th. Hartig (Forstl. Kulturpflanzen Deutschlands, Erklärung der Tafeln VII. u. VIII. S. 4. und Lehrbuch für Förster, 10. Aufl. 1861. S. 330) behauptet Lärchenstöcke beobachtet zu haben, welche überwallt waren und doch seit längster Zeit so weit von Bäumen ihrer Art entfernt gestanden hatten dass jeder Gedanke an eine Wurzelverwachsung wegfallen musste. Darum erklärte er sich die fortdauernde Jahresringbildung an genannten Stöcken aus nachhaltiger Verwendung der in Stock und Wurzel aufgespeicherten Bildungsstoffe und aus Resorption vorgebildeter Holzfasersubstanz.

Dagegen lässt sich freilich mancherlei einwenden. Zunächst dass wenn Nadelholzstöcke im Gegensatze zu allen andern aus sich selbst fortzuwachsen vermögen, auffällt dass sie es nicht gewöhnlich thun, vielmehr so selten. Sodann dass der Fall auch durch die Trécul'sche Erfahrung an Paulownia sich nicht erklären lässt, da bei dieser nur von einer einmaligen Holzbildung die Rede ist, nachdem die Blätter kurz zuvor abgestorben. Auch dass die Ueberwallung kräftig fortdauern kann, wenn der bisherige Holzkörper des Stockes bereits sich durch Ringschäle gelöst hat und Fäulniss und Insekten verfallen ist, so dass jedenfalls der im frühern Holzkörper aufgespeicherte Nahrungsvorrath bei der Neubildung von Holzringen nicht betheiligt sein kann. Endlich dass trotz der von Th. Hartig auf den Gegenstand gelenkten Aufmerksamkeit beobachtender Fachgenossen die Zahl der Fälle von Stöcken ohne Wurzelverbindung mit einem beblätterten Stamm sich auf so wenige beschränkt. Für uns zweifelhaft ist die (Forst- und Jagdzeitung, 21. Jahrg. 1855. S. 34) aufgezählte isolirte Fichte, deren Stock nur vier Jahre lebte und wie es scheint gar nicht näher untersucht wurde. Die

Digitized by Google

neuern Wahrnehmungen von Schember (Forst- u. Jagdzeitung, 22. Jahrg. 1856. S. 447) sprechen überwiegend für die Göppert'sche Erklärung. An den beobachteten Lärchenstockverwallungen liess sich öfters die Richtung nach welcher der Nährbaum stand, aus der einseitigen grössern Ueberwallung errathen. Die Verwallung erfolgte mehrmals selbst nachdem das Innere des Stockes bis zu den neuen Splintringen ausgefault war, was, wie gesagt, ein weiteres Moment gegen die Th. Hartig'sche Erklärung abgibt.

Das Organ welches den absteigenden Saft leitet, lässt sich durch Versuche feststellen. Nehmen wir zu diesem Behuf im Winter den nächsten besten Zweig, z. B. von Linde zur Hand und bringen ihn in das geheizte Zimmer, so sehen wir, bald ohne alles weitere, bald unter einigem mechanischen Druck, aus den Bastlagen einen klaren dicken Saft kommen. Dieser gehört offenbar dem von den Blättern herabsteigenden Strom an. Th. Hartig, der ihn sammelte, lässt ihn neben andern Stoffen viel Zucker und kleine Quantitäten Eiweiss enthalten und betrachtet ihn als den Inbegriff der Stoffe welche die Entwicklung der Gewebe des Baumes nöthig hat. Sachs bezweifelt letzteres, daran erinnernd dass gerade die zähen Eiweissstoffe vermuthlich schwieriger aus den verwundeten Zellen ausfliessen werden.

Als elementares Rindeorgan durch welches sich der Bildungssaft herabsenkt, gelten, zumal seit den einschlägigen Arbeiten Th. Hartig's, die weiten Siebfaserschichten des Bastes, bei Pfaffenhütchen [1] wo die sekundären Bastbündel fehlen und der Bast nur aus Siebfasergewebe mit peripherischen Reihen weitwandiger Siebröhren bestehe, diese letzteren. Da wir jedoch an der Linde aus den hellen Siebfaserschichten, sowie aus dem sonstigen Rindeparenchym und namentlich in der Ausmündung gegen die grüne Hülle, viele Luftbläschen sich entwickeln sehen, während aus den Bastfasern keine Luft gepresst werden kann, dürfte der absteigende Saft wohl auch in den Bastfasern fliessen.

Einzelnen Holzgewächsen z. B. dem Schlingstrauche wird die Bastschichte abgesprochen. Es ist also anzunehmen dass

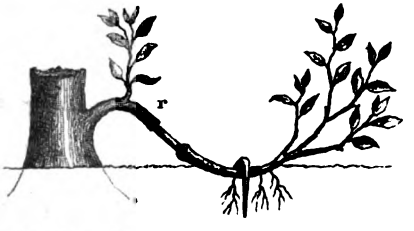
[1] Botan. Zeitung, 16. Jahrg. 1858. S. 370.

Digitized by Google

bei ihnen der Bildungssaft durch das Rindeparenchym abwärts geführt wird. Legt man ihnen einen Zauberring an, so sind die Erscheinungen des Anschwellens der Rinde analog denjenigen bei andern Bäumen.

Nothwendig kommt dem absteigenden Safte die Schwerkraft zu statten, welche von dem aufsteigenden Strom überwunden werden muss. Dass diess aber auch dem absteigenden nicht schwer wird, geht aus der kräftigen Entwicklung so vieler hängenden Aeste hervor: an vielen derselben muss er fast senkrecht fliessen. Er entwickelt an ihnen, wenn sie geringelt werden, denselben, wenn auch nach oben gekehrten Wulst. Schon Duhamel [1] nimmt daher an dass er einer andern als der Schwerkraft gehorche. Endlich folgt ihr Einfluss aus der raschern und vollständigern Entwicklung der nach unten stehenden Blätter, Blütekätzchen u. s. w.

Dass die Schwerkraft hier eine bedeutende Rolle spiele, nimmt Sachs (Experimentalphysiologie S. 388) an, sich auf einen Versuch Knight's in dessen Philosophical Transactions 1804. p. 183 beziehend. An welcher unklaren Stelle wir aber nichts von Wulst eines geringelten und umgekehrt gepflanzten Johannisstockes, sondern blos die Thatsache hieher gehörig finden, dass verkehrt gepflanzte Stecklinge gern versagen, und solche die anschlagen, auch über der Ansatzstelle der zu Zweigen ausgewachsenen Knospen Holz ansetzen können. Vielleicht meint er damit Pollini's Versuch (Treviranus I. S. 337), wobei Platanenäste geringelt mit der Spitze in den Boden abgesenkt und nachdem sie hier Wurzel gefasst, vom Mutterbaume getrennt, ihren Wulst an der geringelten Stelle auf der Seite der nunmehr bewurzelten Spitze anlegten, was aber mit der Schwerkraft wenig zu schaffen hat. Senkt man nämlich Seitenstockausschläge z. B. von Platane oder Linde in der gewöhnlichen Weise in den Boden, und ringelt den Absenker in seinem vom Stocke zur Erde absteigenden Theile (Fig.), so bildet sich an der Ringwunde ein starker Wulst auf der Seite welche durch die Rinde nur mit dem durch den Boden gehenden Gipfel in Verbindung steht. An einem Lindenabsenker den wir dem Versuch unterworfen hatten, war seit der geschehenen Ope-



[1] Physique IV. p. 108.

Digitized by Google

ration am Absenker auf dem höchsten Punkte der Biegung zwischen Stock und Ringelstelle ein armslanger senkrechter Wasserschoss ausgebrochen. Nichtsdestoweniger starb das Rindestück (r) zwischen Wasserschoss und Ringelstelle ab. An einem andern ähnlichen, mit mehreren neuen Wasserschossen zwischen Stock und Ringwunde versehen, hatte sich zwischen letztern beiden ein Ringanfang gebildet. Da jedoch die Ringwunde im Mai, also erst war angebracht worden als die Entwicklung des Laubes bereits begonnen hatte, kann letzterem der Beginn des Ringes zugeschrieben werden. Bei zwei ganz ähnlich behandelten Platanenabsenkern entstand zwischen Stock und Wunde weder Wasserausschlag noch Ringanfang, dagegen entwickelte sich auf der Stockseite ein kleiner Wulst aus der Rinde und ein starker aus der entgegengesetzten durch die niedergelegten Zweige ernährten. Aus welchen Vorgängen abermals zu schliessen sein wird dass der absteigende Saft nicht ungern tellurisch nach oben strömt, wenn nur physiologisch nach unten, d. h. vom Zweig gegen die Wurzel, nicht gern aber tellurisch abwärts, wenn diese Richtung mit derjenigen von Wurzel zu Krone zusammenfällt.

Ist demnach der Weg festgestellt auf welchem der Bildungssaft herabsteigt, so fragt es sich weiter ob er auf diesem Wege verbleibt und verbraucht wird oder ob ein Ueberschuss auf irgend einem Wege dem Holzkörper zugehen kann.

Th. Hartig nun lässt die in der Rinde herabgesunkenen Bildungssäfte, soweit sie nicht auf ihrem Wege zur Holzbildung verbraucht werden, unter dem Namen Reservestoffe, wozu Hartig auch Gerbstoff, Klebermehl (einen körnigen eiweissartigen Stoff) rechnet, seitlich dem Stamm und Wurzelkörper zugehen und sich ablagern, um erst von hier aus, dem aufsteigenden Rohsafte wieder beigemischt, im gleichen oder dem folgenden Jahre wieder nach oben geführt zu werden.

Zur Unterstützung dieser Hypothese führt derselbe an verschiedenen Stellen seiner Arbeiten Belege auf.

So das fast plötzliche Aufhören der Holzanlagerung unterhalb einer am kahlen Schaft eines Baumes angebrachten ringförmigen Entrindung. Denn der im untern Theile des Schaftes aufgespeicherte Nahrungsvorrath kann, wenn nicht schlafende oder Adventivknospen ins Mittel treten, nur im Holz auf-

Digitized by Google

steigen und zur Entwicklung des Baumtheiles über der Entrindung Verwendung finden.

Sodann das ähnliche Stehenbleiben der Holzentwicklung im Beginn eines Holzrings an Stöcken, Kopfhölzern, Schneidelbäumen bis zur Entfaltung von neuen Knospen.

Ferner die Bildung eines starken Holzrings im unentfalteten Pfropfreise bei Zurückbleiben des Wildlings, die im ersten, manchmal auch den nächsten Jahren aussergewöhnliche Entwicklung des Edelreises oder Stockausschlages bei nicht entsprechender Verdickung der Unterlage und des Stockholzringes.

Welche von ihm beobachteten, uns theilweise noch unbekannten und anderer Deutung fähig scheinenden Thatsachen ihn [1] freilich zum Ausdrucke des Zweifels über den Weg bestimmen, welchen ohne Vermittlung von Blättern und ohne Eindickung des Rohsaftes die aufsteigenden Reservestoffe nehmen, um Behufs der Verwendung zu Holz in die Rinde überzugehen.

Gegen vorstehende ausschliessliche Vermittlerrolle des Holzkörpers bei Aufwärtsförderung der Bildungsstoffe macht nun aber Sachs geltend dass an der Keimpflanze die Aufwärtsleitung schon vor der Entwicklung eines Holzkörpers beginnt, dass im Holzkörper die wie es scheint nicht wandernden Proteïnstoffe nahezu fehlen, welche doch zur Entwicklung jedes Pflanzentheils eben so nothwendig sind als die in ihm reichlich vorhandenen Kohlehydrate und endlich dass durch die Ausschliesslichkeit der Hartig'schen Annahme man einfache Thatsachen nur verwickelt zu erklären vermag. Man denke an hohle oder im Kern faule Bäume, z. B. Weidenköpfe, an denen alle Nährstoffe, in der Rinde herabgekommen, den Weg durch den sparsamen Splint zurücksuchen müssten.

Auch ein direkter Uebergang von Bildungsstoffen vom Holzkörper zur Rinde, also eine Vermischung des aufsteigenden Rohsaftes mit dem absteigenden Bildungsaft ist nach Th. Hartig S. 328 nicht möglich. Nur in den jüngsten Trieben ist dieser Vorgang anzunehmen, zu dem ja sonst die Vermittlung der Blätter erforderlich ist. Zum Nachweise des letztern Satzes schnitt Th. Hartig jungen Föhren alle Nadeln ab und als diejenigen

[1] Forst- und Jagdzeitung, 35. Jahrg. 1859.

Digitized by Google

des neuen Schosses aus den Scheiden heraus sich verlängerten, den Nachwuchs wiederholt zurück. Der Erfolg war eine ziemlich normale Trieb- und Holzentwicklung. Doch starben die Pflanzen sämmtlich im Spätherbst. Eingestutzte und aller Nadeln beraubte 12jährige Föhren starben ohne alle Produktionserscheinung ab. Er schliesst daraus dass die Entnadelung der jungen Pflanzen den Uebergang des Rohsaftes in den Bast nicht gehindert habe und die Holzentwicklung unter den Nadelstümmeln so gut vor sich gegangen sei als bei gewöhnlichem Verlauf, dagegen die ältern Aeste, der Erfahrung an stärkeren Individuen zufolge, unfähig seien den Rohsaft ohne Vermittlung von Blättern in die Rinde überzuleiten. Hiegegen lässt sich jedoch mancherlei einwenden. Zunächst dass nach sonstiger Beobachtung alle Entnadelungen der Föhre, mit der Scheere oder durch „Schütte" unbedingt nachtheilig auf den Zuwachs wirken, eine normale Ausbildung des Holzringes also, wie ihn Th. Hartig angibt, an sich räthselhaft erscheint [1] und selbst aus der Thätigkeit der nachgewachsenen Nadelstümmel und der jungen Rinde nicht hinreichend erklärt werden kann. Sodann dass kein Grund abzusehen ist, warum, wenn der Uebergang des Rohsaftes vom Splinte zum Bast in den jungen Trieben zugestanden wird, er nicht auch sollte vom Splint an älteren Zweigen und dem Stamm angenommen werden. Immerhin erscheint er wenigstens für Fälle der Verstümmlung z. B. Kronenverlust wahrscheinlich.

Als muthmassliches Organ der Leitung von Splintsaft zum Baste bezeichnet Th. Hartig die sich nach den Blättern ausbiegenden, bei einjähriger Belaubung aber nur ein Jahr ununterbrochen verlaufenden Holzbündel der Blattstiele. Unwillkührlich wird man aber bei Unterstellung des Ueberganges von Nahrungsstoffen vom Holze zur Rinde auch an die Markstrahlen erinnert. Spielen diese doch eine wesentliche Rolle bei Rindereproduktion und Entwicklung schlafender Knospen,

[1] Man vergleiche hiemit Kritische Blätter, 46. Bd. II. H. S. 93.

Digitized by Google

wie Th. Hartig, Botan. Zeitung 16. Jahrg. 1858. S. 330, selbst eines weitern auszuführen sich bemühte, als er noch der der jetzigen entgegengesetzten Meinung war.

Umgekehrt muss ein Uebergang von Nahrungsstoffen von der Rinde zum Holzkörper angenommen werden, will man den grossen Stärkmehlgehalt der Markstrahlen von der Rinde herrühren, und nicht auf dem Umweg über die Wurzel aufgestiegen sein lassen. Ein solcher direkter Uebergang von Nährstoffen aus dem Holze zur Rinde, ähnlich wie der früher besprochene von Rinde zum Holz, erscheint schon wahrscheinlich, wenn man die Art der Erbreiterung und des Uebergangs des Markstrahlengewebes in dasjenige des Rindeparenchyms ins Auge fasst.

Auch das in der Rinde aufgespeicherte Harz lässt H. Mohl [1] bei der Verharzung des Kernholzes von Nadelhölzern wenigstens theilweise durch die Markstrahlharzgänge in den Kern gelangen und, bei der Harzung der Seeföhre, theilweis aus dem Kern wieder nach dem blossgelegten Splinte zurückkehren.

Ein unmittelbares Aufsteigen von Bildungsstoffen aus der Rinde zu höhern Baumtheilen gibt Th. Hartig [2] nicht zu. Doch lässt sich für eine solche, ausser den in unsern vorstehenden Noten enthaltenen dafür sprechenden Momenten, für eine auch aufwärts gerichtete Thätigkeit des von den Blättern bereiteten Bildungssaftes gar mancherlei geltend machen.

Sie ist ersichtlich am Walle welcher die Niederwaldstöcke überwächst, an rindelosen Aststümmeln z. B. von Ulmen, wo die Holzbildung öfters auf Handlänge vom Stamm aus aufwärts erfolgt. Freilich ist dieses Wachsthum, weil von einer Verstümmelung herrührend, offenbar eben so wenig normal als ähnliche Säftezuflüsse in Folge von Verletzungen am thierischen Organismus. Räthselhaft bleibt hiebei, wesshalb die Ueberwallung nach oben in dem einen dieser Fälle erfolgt, im andern nicht. An unsern Lärchenstängchen (S. 104) erfolgte sie nicht oberhalb der Einfügung der beblätterten Zweige.

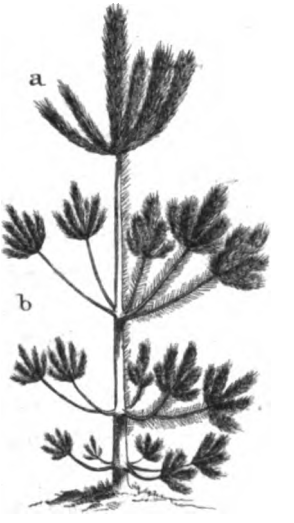
[1] Botanische Zeitung, 17. Jahrg. 1859. S. 340. 343.

[2] Lehrbuch f. Förster, I. S. 272.

Digitized by Google

Auch sonst pflegt sie, wie oben S. 109 bemerkt, zwischen der Ringelstelle von Seitenästen und dem Stamme zu fehlen.

Es giebt jedoch auch zahlreiche Fälle normaler aufsteigender Bewegung des Bildungssaftes, selbst wenn wir absehen von Gewächsen, deren gipfelständiger Blütenflor von den darunter befindlichen Blättern ernährt werden muss (Agave, Syringa u. s. w.). An Keimpflanzen die sich anfänglich auf Kosten fleischiger Kotyledonen entwickeln, wandert deren Inhalt zu Entwicklung der ersten Blätter theilweis aufwärts. Noch überzeugender ist ein unmittelbares Aufwärtswirken der Blätter an einseitig entnadelten jungen Föhren (Fig.). Sie setzen auf der ganzen entnadelten Seite nicht blos einen schwächern Holzring an, sondern treiben selbst an dem darüber befindlichen Gipfel schwächere Schosse als auf der benadelten Seite.



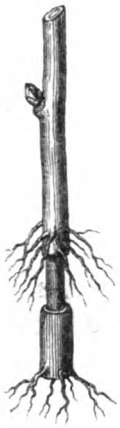
Wie wir früher den aufsteigenden Strom befähigt fanden abweichende Bahnen einzuschlagen, so finden wir also auch beim absteigenden oder Bildungssaft Abweichungen von der Regel und ein mannigfaches Ineinandergreifen derselben. Sie führten zu mancherlei Hypothesen.

Die offenbare Thatsache dass sich der Bildungssaft nicht blos absteigend bewegen kann hat bereits Moldenhawer und Link [1] annehmen lassen, dass sich das von den Blättern bereitete Material zum Wachsthum des Baumes abwärts und aufwärts und in jeder sonstigen Richtung bewegen könne, je nach dem Orte wohin es vom Bildungstriebe gerufen werde. Ihre Annahme erklärt den vorhergehend geschilderten einseitigen Wuchs als Ausfluss eines partiellen normalen Verbrauchs der in der Rinde aufgespeicherten Proteïnstoffe durch die sich darüber entwickelnden Zweige und Blätter.

[1] Meyen, Physiologie, S. 342.

Digitized by Google

Derselben Ansicht huldigen Hanstein und Sachs. Namentlich ersterer suchte durch Experimente die Gewebe festzustellen in denen der Bildungssaft sich bewegt. Zum Nachweise seines Abwärtssteigens bediente er sich sowohl dikotyler als monokotyler Holzgewächse.



An erstern wiederholte er Duhamels[1] Versuch der Ringelung in Wurzelbildung begriffener Stecklinge über dem wurzeltreibenden Bodenende, wodurch an diesem die Entwicklung von Wurzeln unterbrochen und über die neuen Ringel verlegt wurde (Fig.), was aber dann nicht eintrat, wenn er eine Rindebrücke über den neuen Ringel beliess.

Bei Stecklingen von anders gebauten dikotylen Holzarten wie *Piper*, *Mirabilis* u. s. w., sah er trotz Ringelung die Adventivwurzeln am untern Schnittende erscheinen. Dasselbe ergab sich an Stecklingen von Monokotylen, während dagegen bei Oleander, *Cestrum*, *Solanum* die Wurzeln an beiden Stellen zum Vorschein kamen.

Woraus nach ihm zur Evidenz deutlich hervorgeht dass die zum Wiederersatz der Organe die nöthigen Stoffe liefernden Gewebe sind: Parenchym für die Kohlehydrate, und Siebfasergewebe sammt Kambiform für die Proteïnstoffe und nur in Fällen grosser Ueberfüllung auch für Stärke und Zucker.

Eben weil diese mit den Blättern stets im Zusammenhange befindlichen Gewebe bei unsern gewöhnlichen Holzarten ausschliesslich in der Rinde, bei den genannten andern aber theils in Rinde, theils im Holz oder dem Marke verlaufen und daher eine Einschnürung des absteigenden Saftes nur theilweis oder ganz unmöglich machen, verhalten sich die beiderlei Holzarten so verschieden.

Die Aufwärtsleitung der Nährstoffe durch dieselben Gewebe nach den Knospen stellt Hanstein durch eine Reihe anderer Versuche ins Licht.

[1] Physique des arbres, Liv. IV. p. 113.

Digitized by Google

Er ringelte [1] Zweigchen dicht unter der Gipfelknospe. Diese kam nicht zur Entwicklung.

Nach tieferer ringförmiger Entrindung (S. 59) an den Zweigen entfalteten sich die unterhalb befindlichen Knospen lebhafter als die darüber stehenden. Wobei freilich auch durch die Ringelung gesteigerter Zufluss von aufsteigendem Safte mitgewirkt haben mag.

In der Vegetation begriffene geringelte Zweige wuchsen lustig weiter, wenn man ihnen die oberständigen Blätter belassen hatte, gerade wie es geringelte Bäume oft Jahre lang thun.

Nahm er aber unter Schonung der Zweigspitze die Belaubung über der kahlen Ringstelle weg, so stockte der Gipfelwuchs längere Zeit, nämlich bis der in der Rinde aufgespeicherte Bildungssaft die Entwicklung neuer Blätter bewirkt hatte. Die Verdickung des Zweiges erfolgte erst nach Wiederherstellung einer darüber befindlichen Belaubung. Bei Belassung einer Rindebrücke vom obern Theil über den Ring zum untern Theile des Zweiges wurde die Vegetation durch das Ringeln nicht gestört, wie an ähnlich behandelten Bäumen beobachtbar.

Nerium und *Datura* dagegen, die in der Umgebung des Marks Bündel von Siebröhren und Siebparenchym besitzen, wachsen fort, wenn gleich man ihnen die Blätter über einem nah unter der Spitze gezogenen Ring entfernt (S. 58).

Man vergl. auch Th. Hartig in Botan. Zeitung, 20. Jahrg. 1862. S. 73 u. ff., ferner J. Sachs in Kritische Blätter d. Forst- und Jagdw., 45. Bd. I. Heft. S. 70 u. ff.

[1] Die Milchsaftgefässe, S. 55.

Digitized by Google

VII. Ernährung der Holzgewächse.

Wie die anatomische so ist die chemische Zusammensetzung der Holzpflanzen derjenigen der krautartigen Pflanzen analog. Doch bietet auch letztere Eigenthümlichkeiten, welche zumal bei grossen Bäumen hervortreten. Ausserdem knüpfen sich an die Beziehung des Waldes zu dem ihn tragenden Boden Betrachtungen welche ein Eingehen auf die Ernährung der Holzgewächse rechtfertigen dürften.

Die Auflösung in seine chemischen Elemente ergibt als Bestandtheile des Pflanzenkörpers Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, sodann Schwefel und Phosphor, theilweis auch Kiesel und Chlor, endlich Kalium, Natrium, Kalzium, Magnesium und Eisen.

Vorstehend genannte Elemente treten uns aber in der lebenden Pflanze nirgends im einfachen Zustande, sondern immer in verschiedenen Verbindungen entgegen.

Die Hauptmasse bilden die sogenannten Kohlehydrate, d. h. Verbindungen von Kohlenstoff mit Sauerstoff und Wasserstoff, die beiden letztern in dem Verhältnisse wie sie sich im Wasser befinden. Hieher gehörig Zellmembran und Holzfaser, d. h. das Gerüste der Pflanzen. Ferner Stärkemehl, von dem wir im Winter das Rindeparenchym, die Markstrahlen, wo es langlebig ist, das Mark, ja auch das Holz, zumal der Wurzeln, können erfüllt sehen. Sodann Zucker im aufsteigenden Roh- und absteigenden Bildungssaft, Dextrin in der keimenden Pflanze, Gummi als Sekret häufig in Hohlräumen des Holzes und der Rinde.

Kohlehydrate mit überschüssigem Sauerstoff sind die

Digitized by Google

meist mit anorganischen Basen verbundenen vegetabilischen Säuren, wie Kleesäure, Apfelsäure, Gerbsäure,[1] Gallussäure.

Sanio (Botanische Zeitung, 21. Jahrg. 1863. S. 20) fand den Gerbstoff ebenfalls fast immer in den lebenden parenchymatischen Zellen, in denen der Epidermis, den Holz- und Markstrahlenzellen und dem Holz- und Bastparenchym, nicht aber in Bastfasern, Siebröhren, Holzfasern und Holzröhren. Er beobachtete ihn stets in der Zellhöhle gelöst, nicht in der Zellmembran. Hier nur bei todtem Gewebe. Gerbstoff, Chlorophyll und Stärkemehl finden sich öfters zusammen. — In *Celtis australis*, *Gleditschia triacanthos*, *Morus alba*, *Robinia pseudoacacia* und *Sambucus nigra* vermisste Sanio Gerbstoff.

Kohlehydrate mit überschüssigem Wasserstoff oder Kohle mit Wasserstoff sind die fetten und flüchtigen Oele, Harze und Wachs, wie sie in indifferentem Zustande, manche die Rolle von Säuren spielend, in der Pflanze vorkommen. Die Oele haben wir als aufgespeicherte Nahrungsstoffe zu betrachten. Harz und Wachs aber sind blosse Sekrete. Ersteres scheint in sonniger Lage nicht nur in grösserer Menge erzeugt zu werden, sondern auch beweglicher zu sein. Vielleicht ist auch die Wärme mit im Spiele, wenn im einen

[1] Es ist bedauerlich dass über die Natur der so sehr wichtigen Gerbsäure noch wenig Verlässiges bekannt ist. Th. Hartig, Entwickelungsgeschichte des Pflanzenkeims, Förstner, 1858. S. 102, betrachtet den angegebenen Körper als ein erstes Umwandlungserzeugniss des Stärkemehls bei der Keimung der Eichel und Frühlingsentwicklung des Baumes. Er erklärt daraus dass die Bastlagen der Eichenrinde nur die kurze Schälzeit über reich an Gerbstoff seien, und fügt hinzu dass nur die jüngsten Bastschichten viel Gerbstoff enthalten. Nach seinem Lehrbuch für Förster, 1861. I. Seite 219, ist der Gerbstoff in den Siebfasern und Markstrahlzellen der Rinde enthalten. Leider haben aber bis jetzt die chemischen Analysen, wie aus Neubrand, die Gerbrinde, 1869. S. 56, zu ersehen, eine regelmässige namhafte Abnahme des Gerbstoffgehaltes vom Mai zum Juli noch nicht überzeugend erwiesen. Dass wir im Mai schälen beruht offenbar nicht darauf dass die Erfahrung auf diesen Monat als den gerbstoffreichsten hingewiesen hätte, sondern auf der unvergleichlichen Leichtigkeit womit zur angegebenen Zeit geschält werden kann. Der hohe Werth den man den Eichenrindesorten beilegt welche reich an Steinzellen sind, d. h. Sorten mit breiter Entwicklung des Basts und ziemlich gleichmächtiger Vertheilung der Steinzellen in demselben, spricht nicht für einen grossen Unterschied zwischen innern und äussern Bastschichten.

Digitized by Google

Falle die Ueberwulstung von Astwunden an Fichten und Tannen ohne, im andern Falle mit starker Verharzung der Aststümpfe erfolgt. Die genannten Stoffe werden bei Auszehrung einer Pflanze nicht wieder verwendet, quellen auch häufig in Folge von Austrocknung oder Saftfülle aus Lücken von Rinde oder Holz hervor. Letzteres, das Wachs, dient nicht selten als schützender Ueberzug von Blättern, Früchten etc.

Stickstoff, aber zugleich auch Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff enthaltende pflanzliche indifferente Substanzen, sogenannte Proteïnkörper, sind Pflanzeneiweiss, Kleber (Klebermehl), bei einer kleinen Anzahl Gewächse auch (Pflanzen-) Alkaloide.

Die oben aufgezählten weitern Elemente finden sich ebenfalls in verschiedenen Verbindungen in der Pflanze: Schwefel und Phosphor in Form von Schwefelsäure und Phosphorsäure, verbunden mit den durch die übrigen aufgezählten Elemente gebildeten Basen.

Letztere, die Metallbasen, können aber auch mit pflanzlichen Säuren zu Salzen zusammengetreten vorkommen.

Das Silizium ist bei vielen Pflanzen in ziemlich namhafter Menge als Kieselsäure vorhanden, jedoch nur bei wenigen Gattungen ein unersetzliches Bedürfniss.

Aehnliches gilt vom Chlor, das nur für einzelne, darunter namentlich Meeresstrandpflanzen nothwendig ist.

Als Quelle der obengenannten Pflanzennahrung sah man in frühern Zeiten ausser der Atmosphäre namentlich den organischen Theil des Bodens, den Humus an. Man konnte sich nicht denken dass so vollkommen organisirte Geschöpfe wie die Gewächse von unorganischen Stoffen allein leben sollten. Merkwürdig, nachdem schon im Jahr 1758 Duhamel[1] berichtet hatte dass bei ihm in reinem Seinewasser verschiedene Holzarten, nämlich Rosskastanie, Mandelbaum, Eiche, Jahre lang und letztere acht Jahre hindurch und unter Erreichung eines Durchmessers von Kleinfingerdicke (17 Millim.) gewachsen waren.

[1] Physique des arbres, V. p. 202.

Digitized by Google

Es bedurfte der Liebig'schen Umwälzung in der Agrikulturchemie, um mit vielem andern auch die irrthümliche Würdigung des Humus hinwegzufegen. Er zeigte dass der Humus nichts anderes ist als in Verwesung begriffene pflanzliche Materie, namentlich Holzfaser, und dass ihm, um Pflanzennahrung zu sein, die nöthigen Eigenschaften, insbesondere leichte Löslichkeit in Wasser abgehen, somit seine Wirksamkeit für den Pflanzenwuchs neben dem physikalischen Einfluss auf den mineralischen Untergrund sich auf die wenigen Zersetzungsprodukte beschränkt, wovon nachfolgend die Rede sein wird.

Den Kohlenstoff beziehen die Gewächse durch ihre Blätter weit überwiegend aus der Atmosphäre. Vermittelst ihrer Spaltöffnungen nehmen sie unter Mitwirkung des Lichts Kohlensäure auf, welche vom sogenannten Blattgrün in der Art zerlegt wird dass ein dem aufgenommenen Kohlensäurevolum gleiches Volum Sauerstoffgas ausgeschieden und an die Atmosphäre zurückgegeben, der feste Kohlenstoff aber in Verbindung mit Wasser zurückgehalten wird. Bei Holzgewächsen deren Blätter ganz oder fast ganz fehlen, wie z. B. der Besenpfrieme, übernehmen die angegebene Blätterathmung offenbar die grünen Theile der Rinde, also deren grüne Hülle. Ob bei Holzarten deren Grünschicht selbst nach Entwicklung einer ziemlich bedeutenden Korklage noch lange lebhaft grün bleibt eine beschränkte Athmung, etwa durch die Lentizellen fortdaure, müssen wir dahingestellt sein lassen. Was dafür spricht ist das Grünbleiben der Rinde an der Ulme in den Rissen der erstern, sodann die Annahme grüner Farbe, also Blattgrünentwicklung, im durch Rinderisse blossgelegten Holze von Lonizeren, endlich das Grün welches vom Schnee niedergebeugte Buchen- und Hainenstängchen auf der dem Himmel zugekehrten Seite in ihren sich neuansetzenden Holzringen durch die noch geschlossene Rinde hindurch annehmen. — Bei Nacht findet der Prozess nicht statt. Auch sind die nichtgrünen Pflanzentheile selbst unter direkter Sonneneinwirkung ausser Stand die angegebene Zerlegung der Kohlensäure zu bewirken.

Digitized by Google

Selbst diejenige Menge Kohlensäure welche, durch Zersetzung des Humus entstanden, in Wasser gelöst von den Wurzeln der Gewächse aufgenommen wird, geht Behufs der geschilderten Zerlegung mit dem aufsteigenden Safte den Blättern zu. Theilweise desshalb pflegt die von den Gärtnern aufgesuchte in ältern Föhrenbeständen angehäufte milde Humusschicht von feinen Wurzeln der Bäume nach allen Richtungen durchzogen zu sein. Im Ganzen mag sie aber für unsere auf natürlichem Boden stehenden Waldbäume nicht allzuviel bedeuten. Wenigstens gedeihen junge Pflanzen verschiedener Holzarten in Flusswasser unmerklich weniger gut als im humusreichen Boden, und gemeine und Seeföhren lassen in Bezug auf Masseerzeugung auf gutem schwitzenden Flugsande wenig Unterschied erkennen einem Grunde mit beigemischtem Humus gegenüber.

Der Sauerstoff dessen die Pflanze bedarf, rührt hauptsächlich von Wasser her welches dieselbe durch die Wurzeln aufgenommen hat und wovon ein kleiner Theil zerlegt wird. Er liefert den überschüssigen Sauerstoff der pflanzlichen Substanzen welche mehr Sauerstoff enthalten als die Kohlehydrate. In noch geringerem Masse nimmt die Pflanze den freien Sauerstoff der Atmosphäre in Anspruch. Indessen ist dieser doch für sie von wesentlicher Bedeutung. Denn auch die Pflanzen haben eine der thierischen analoge Respiration. Ihre grünen Theile nehmen bei Nacht, ihre nichtgrünen immer etwas Sauerstoff aus der Atmosphäre auf und hauchen dafür Kohlensäure aus. In einer sauerstofflosen Umgebung verliert der Zellsaft seine protoplasmatischen Bewegungen, und büssen die Blätter welche periodische Bewegungen machen, die Fähigkeit dazu ein. Es vermögen sich in ihr weder Wurzeln zu entwickeln, noch Blüten- und Blätterknospen zu entfalten oder Früchte zu reifen, noch Samen zu keimen, auch hört die mit der Respiration verbundene Wärmeentwicklung, zumal bei manchen Blüten *(Aroideen)* auf. Kurz die Gewächse vermögen nicht in ihr zu gedeihen.

Der Wasserstoff der Pflanzen stammt offenbar und zwar

Digitized by Google

lediglich aus dem von denselben aufgenommenen Wasser, da man in ausgeglühtem Boden oder reinem Sand, unter Hinzufügung der andern nothwendigen Ernährungsmittel eine solch grosse wasserstoffhaltige vegetabilische Substanzmasse erzieht, dass der wenige Wasserstoff welcher in den beigefügten Nährstoffen enthalten ist, dagegen in den Hintergrund treten muss.

Nur in geringer Menge findet sich in dem Pflanzenkörper der Stickstoff. Der Pflanze ist derselbe in der Natur auch weniger leicht zugänglich als die bisher aufgezählten drei Elemente. Denn sie kann ihn direkt aus der damit so reichlich versehenen Atmosphäre nicht aufnehmen, ist vielmehr, um ihn zu erlangen, auf das geringe Quantum von Ammoniak oder Salpetersäure angewiesen welche sich im Boden finden oder als Zersetzungsprodukt stickstoffhaltiger Körper der Erdoberfläche oder, durch den Blitz entstanden, in der atmosphärischen Luft sich angesammelt haben und durch Schnee, Regen oder Thauniederschläge dem Boden zugeführt wurden. Man nimmt an dass die beiden genannten Substanzen im Boden leicht sich in einander umwandeln, je nach Bodenzustand und Temperatur.

Es ist begreiflich dass kalkhaltiger Boden seinen Ammoniakgehalt leichter verliert oder gar austreibt als thonige oder eisenschüssige Böden, die denselben sehr festhalten.

Nur von einer Pflanzenfamilie, derjenigen der Leguminosen nämlich, wozu auch Robinie, Gleditschie, Besenpfrieme etc. gehören, wird angenommen dass sie im Stande seien mittelst ihrer Blätter Stickstoffnahrung direkt aus der Atmosphäre zu nehmen. Anders weiss man sich wenigstens nicht zu erklären dass die so stickstoffreichen Schotengewächse weit weniger Anspruch auf Stickstoffdüngung machen als die stickstoffarmen Zerealien. Auffallend dass Wildholzzüchter gerade die Robinie für so besonders bodenerschöpfend erklären.

Der Schwefel, ein nicht fehlender Bestandtheil der in den gestreckten Holzzellen wandernden Proteïnsubstanzen, so wie mancher scharfschmeckender Samen, geht den Pflanzen in Form von schwefelsauren Salzen (Gips, schwefelsaurer Bitter-

Digitized by Google

erde, schwefelsaurem Kali oder Natron oder schwefelsaurem Ammoniak) durch die Wurzeln zu. Bekannt ist deren grosse Wirksamkeit für die Familie der Leguminosen.

Auch der Phosphor begleitet die pflanzlichen Proteïnstoffe, und in weit namhaftern Mengen als der Schwefel. Die Gewächse finden ihn einfach assimilirbar im Boden als phosphorsaures Ammoniak, phosphorsaures Kali oder phosphorsaures Natron oder als phosphorsauren Kalk, phosphorsaure Magnesia und phosphorsaures Eisenoxyd oder -oxydul, welche im Gemenge mit andern Körpern lösbar werden, oder endlich in Form von doppeltsauren Salzen der angegebenen Art.

Silizium und Chlor finden sich nicht selten in erheblicher Menge in manchen Pflanzengruppen. Ersteres namentlich in Gramineen und Schafthalmen, eingelagert in die Zellwandungen, letzteres bei einigen Pflanzenfamilien, zumal Meeresstrandgewächsen. Es haben aber Erziehungen von Gramineen ohne alle Kiesel- und von chlorliebenden Gewächsen ohne Chlorzufuhr erwiesen dass beide genannten Elemente ohne Beeinträchtigung der Vegetation entbehrt werden können.

Ausserdem bedürfen die Pflanzen noch einer Anzahl basischer Mineralstoffe, „Aschenbestandtheile," so genannt weil sie bei der Einäscherung der Pflanze als Asche zurückbleiben.

Der, weil nirgends in beträchtlicher Menge fehlende, offenbar wichtigste derselben ist das Kalium, ein Begleiter der Kohlehydrate im Parenchymgewebe des Marks und der Rinde, und wo, wie in den Chlorophyllkörnern der Blätter, Kohlehydrate, z. B. das Stärkemehl, in besonderer Reichlichkeit erzeugt werden, in gesteigertem Masse vorhanden. Es findet sich ganz gewöhnlich im Pflanzengewebe in Verbindung mit Pflanzensäuren. Das Kali gelangt in die Gewächse als Chlorkalium, salpetersaures, schwefelsaures, phosphorsaures, salzsaures, kieselsaures, nicht aber als kohlensaures Salz.

Das verwandte Natrium ist zwar ebenso häufig, aber in schwankenderer Menge und weniger lokalisirt in den Pflanzen vorhanden. Es scheint ein wesentlicher Aschebestandtheil nicht zu sein, da man, ohne ihnen Natrium zu reichen, eine Reihe Pflanzen zu üppiger Ausbildung gebracht hat. Die

Digitized by Google

Pflanze nimmt es in den beim Kalium angeführten Verbindungsformen auf.

Auch das Kalzium erscheint als ein nothwendiges Element der Pflanze. Es häuft sich besonders in den Blättern gegen den Herbst hin auf, findet sich sehr häufig an organische Säuren gebunden und gelangt in die Pflanze als in kohlensäurehaltigem Wasser gelöster kohlensaurer Kalk oder als phosphorsaurer, salpetersaurer oder schwefelsaurer Kalk.

Analog, öfters in ältern Blättern gehäuft, im Allgemeinen aber in geringerer Quantität als das Kalzium findet sich Magnesium, welches in ähnlichen chemischen Verbindungen wie der Kalk von den Pflanzen aus dem Boden genommen wird.

Der letzte unentbehrliche Elementarstoff ist das Eisen. Es spielt bei der Ausbildung des Blattgrüns eine wesentliche Rolle. Pflanzen denen es abgeht bekommen die Gelbsucht und bleiben in deren Folge im Wachsthume stehen, erholen sich aber wenn ihnen Eisen in einer angemessenen Form dargeboten wird. Als solche dürfen wir Eisenoxyd- und sehr verdünnte Eisenoxydulsalze betrachten.

Mit kurzem Ausdruck bezeichnet man in der Agrikulturchemie als Nahrungsbedürfnisse der Pflanze ausser freiem Sauerstoff und Wasser die vier Säuren: Kohlensäure, Salpetersäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure und die vier Basen Kalium, Kalzium, Magnesium und Eisen.

Von jedem der Nahrungsmittel bedarf eine bestimmte Pflanze ein gewisses Minimum, soll sie anders ihre volle Entwicklung erreichen. Wird ihr davon mehr als das Minimum geboten, so nimmt sie, ohne ihre Entwicklung zu steigern, mehr und oft ein Vielfaches des Bedarfs auf. Diesen „Luxusverbrauch“ lassen schon äussere Erscheinungen ahnen. Wenn z. B. ein auf Kalkfels erwachsener mexikanischer Kaktus im ausgetrockneten Zustande beim Anschneiden sich wie eine Sandbüchse entleert von Kristallen oxalsauren Kalks, wenn herbstliche Blätter besonders reich an Kalkasche sind, so muss man annehmen dass sich in beiden Fällen ein überschüssiger Kalkvorrath abgelagert hatte. Der Ueberschuss ist

Digitized by Google

hier eben so wenig Nahrungsmittel als von der Pflanze aufgenommene nicht zu ihrer Nahrung gehörende Substanzen. Am Kanal von Calais, wo der Seewind von der Felsenbrandung weg den feinen Meerwasserstaub über die Dünen landeinwärts führt, enthält auch die davon betroffene Pflanzenwelt auffallend viel Salz. Gerste- und Haferkörner, Stengel und Blätter des Raygrases, kurz die ganze Vegetation schmeckt deutlich danach. Der Luxusverbrauch der Gewächse ist aber auch von Hellriegel mit Zahlen nachgewiesen und betrug bei seinen Zerealien das Achtfache. Die Körner derselben bildeten sich mit normaler Zusammensetzung aus. Ueberschuss, und so auch Mangel, erkannte man nur bei der Einäscherung von Blättern und Stroh. Analog würde bei Bäumen das Zuviel oder Zuwenig sich wohl aussprechen in Blättern und Stamm.

Da nach dem Frühern der wesentliche Nahrungsgehalt des Bodens in den alkalischen und erdigen Aschebestandtheilen besteht, spielt in den Beziehungen der Holzarten zum Standort eine wesentliche Rolle die Menge und Zusammensetzung der Aschebestandtheile welche sich bei der Analyse des Baumes ergeben.

Stöckhardt [1] fand bei Untersuchung der Asche der Fichte dass, auf die Trockensubstanz bezogen, sowohl Holz als Rinde breitringig erwachsener Bäume erheblich weniger Asche enthält als Holz oder Rinde engjähriger. Ob mit ihm daraus geschlossen werden darf dass zu Bildung dickwandigeren Holzes mehr Mineralstoffe nöthig seien als zu der von schwammigerem, lassen wir dahin gestellt.

Durch die Monate des Jahres verfolgt zeigten die beiderlei Fichten bei den Stöckhardt'schen Forschungen sowohl auf Grün- als auf Dürrholz bezogen zwei Höhepunkte, April oder Mai und Oktober, was um so auffallender als diese Höhepunkte nahezu mit den höchsten und den niedrigsten Saftgehalten zusammenfallen.

[1] Tharander Jahrbuch, 10. Bd. 1854. S. 318.

Digitized by Google

Auch bei Analysen von Eichen- und Buchenblättern [1] stellte sich hinsichtlich des prozentischen Aschegehalts in den verschiedenen Sommermonaten ein sichtbares Gesetz nicht heraus.

Dagegen erwiesen die Forschungen an Buchen [2] im Laufe des Jahres für den Aschegehalt des ganzen Baumes nur unbeträchtliche Schwankungen im Holz, aber vom Frühling bis zum Winter in den untern Theilen eine fortschreitende Ab-, in den obern Theilen Zunahme, und in der Buchenrinde durch alle Höhen einen höchsten Gehalt an Mineralstoffen im Mai, darauf plötzliches Fallen und niedrigsten Stand bis zum Winter.

Sodann beim Lärchenholze niedrigsten Aschegehalt im Sommer, ebenfalls spätere doch weniger regelmässige Hebung in den obern Stammestheilen und im Aschegehalt ihrer Rinde im Laufe des Jahres keine ersichtliche Gesetzmässigkeit.

Der prozentische Stickstoffgehalt der grünen Blätter von Eiche, Buche, Lärche und Tanne sank stetig von Mai bis Oktober, wobei freilich zu bedenken dass das mit dem allmählichen Schwinden des Wassers nothwendig verbundene Leichterwerden der Blätter das Stickstoffverhältniss steigern muss.

Hinsichtlich der in Holz und Rinde enthaltenen Phosphorsäure geht aus Stöckhardts Untersuchungen [3] hervor dass dieselbe bei der Buche sowohl in der Holz- als in der Rindeasche, und zu jeder Jahreszeit, von unten nach der Spitze des Baumes zunimmt, am meisten beim Holze von der Stammesmitte zum Gipfel. Sodann dass die Rindeasche prozentisch weniger Phosphorsäure enthält als die Holzmasse, wenn gleich ein Kilo Rinde mehr als ein Kilo Holz. Die jungen Theile des Baumes, Aeste, Zweige, Blätter, zumal ganz junge, enthalten weit mehr Phosphorsäure als Stamm und Rinde.

Asche von im Winter gefälltem Holz enthält am meisten Phosphorsäure. Maximum im Dezember, Minimum im Mai. Die Rinde im Mai am meisten, am wenigsten im Juli.

[1] Tharander Jahrbuch, 9. Bd. 1853. S. 166.

[2] Daselbst, 16. Bd. 1864. S. 301.

[3] Daselbst, 15. Jahrg. 1863. S. 336.

Digitized by Google

Ein Ersatz des einen oder andern der als Nahrungsmittel bezeichneten Stoffe durch eine grössere Menge eines der übrigen ist nicht möglich. Desshalb richtet sich die Vegetation bei Vorhandensein aller Nahrungsmittel in ihrer Entwicklung nach dem in unzureichendster Menge vorhandenen Stoffe.

Holzarten wachsen noch auf Böden welche die Mehrzahl unserer Kulturpflanzen zu ernähren nicht im Stande wären. Sie erfordern nicht nur weniger Aschebestandtheile, sondern ertragen auch eine reichliche derartige Nahrung weniger als die krautartigen Gewächse. Während diese in wässerigen Lösungen leicht 0,5 bis 5 pro Mille aushalten, befanden sich bei einem mit Buchen, Eschen, Birken, Robinien, Fichten, Föhren und Lärchen angestellten Versuche[1] die in einer Lösung mit $^1/_2$ pro Mille wachsenden Pflanzen schlechter als die in $^1/_4$, und so fort bis $^1/_{16}$. In dieser gediehen sie sichtlich, obgleich bei dem Versuche die sogenannte Gelbsucht störte, wovon die Pflanzen befallen wurden, und zwar um so stärker, je stärker die Lösungen. Nur bei Birke schienen umgekehrt von $^1/_{16}$ bis $^1/_2$ pro Mille die Pflanzen sich in aufsteigender Linie zu entwickeln.

Im hiesigen Wildholzgarten gelten Robinie und Tulpenbaum als Baumarten, nach deren Rodung anfänglich keine andere Holzart wachsen will.

Man empfiehlt sonst den Gewächsen die Lösung vorzugsweise zur Vegetationszeit zu reichen. Ueber den Winter, die Zeit der Ruhe, befinden sie sich selbst in destillirtem Wasser wohl.

Die Fruchtbarkeit des Waldbodens hängt wie wir wissen, in meist überwiegendem Masse von seiner physikalischen Beschaffenheit ab. Nebenbei spielt aber auch sein chemisches Verhalten eine gewisse Rolle, insbesondere wo es sich, wie in Pflanzschulen, um Erziehung verschiedener Pflanzengenerationen in einer relativ nicht mächtigen Bodenschichte handelt.

Ist der Waldboden hinreichend tiefgründig und feucht,

[1] Kritische Blätter, 52. Bd. 1. H. S. 134.

Digitized by Google

ohne stockende Nässe, welche leicht das Faulen von Wurzeln zur Folge hat, so wird sich die Baumvegetation hauptsächlich nach den Aschebestandtheilen, namentlich dem Kali richten. Dieses findet sich nicht allenthalben im Ueberflusse. Wogegen Salpetersäure (Ammoniak) im Humus des Waldes sich reichlich ansammelt, Schwefelsäure in gar geringer Menge, Phosphorsäure aber, wie das geringe Aschebedürfniss und das Indenhintergrundtreten des Samentragens der Waldbäume annehmen lassen, selten Gegenstand des Mangels sein dürften, Kalk, Magnesia und Eisen endlich mehr als hinreichend verbreitet zu sein pflegen.

Indessen wird auch in Bezug auf den Kalibedarf der Waldvegetation bei natürlicher Entwicklung derselben kaum Mangel eintreten. Der dem Waldboden zugutkommende bedeutende prozentische Mehrgehalt lufttrockener Blättermasse an Kali und an Asche überhaupt, im Vergleiche zu dem des Stammes, sowie die grosse Tiefe auf welche, auch die Kraft und Raffinirtheit womit die Wurzeln den Boden durchdringen, machen begreiflich dass bei regelmässiger Holzzucht eine Erschöpfung des Bodens erfahrungsmässig nicht besteht. Wogegen eine solche, abgesehen von physikalischen Folgen wegen der Beraubung des Bodens an Kali, bei fortgesetzter Streunutzung denkbar wird. In der That sind die Beispiele alltäglich, wo in mit Föhren gemischten Buchenwäldern die Buche von Jahrzehend zu Jahrzehend zurückgeht und von der Föhre überflügelt wird, oder an Stelle der Laubholzbestände Nadelbestände gesetzt werden müssen, weil das Laubholz nicht mehr zu erhalten ist. Beides erklärlich aus den geringern Ansprüchen der Nadelhölzer an Kaligehalt des Bodens.

Daher ist auch weder in der Natur noch bei einer normalen Waldwirthschaft ein Holzartenwechsel angezeigt, wie man ihn entsprechend dem Pflanzenwechsel in der Landwirthschaft schon öfters behauptet und empfohlen hat. Wir sehen vielmehr in denselben Wäldern noch heute die Holzarten welche schon vor undenklicher Zeit darin herrschten. Der schwäbi-

Digitized by Google

sche Schönbuch war schon zur Zeit der Römer ein mit Eichen gemischter Buchenwald, wie die Kohlen der dortigen römischen Feuerstellen noch erkennen lassen. Auch der französische Schönbuch, *bel fays*, trägt seinen Namen von jeher. Die meisten Hochgebirge sind, soweit die Geschichte reicht, von einer oder von wenigen Holzarten, besonders Nadelhölzern bevölkert. Nach Art der Hauswurzel unserer Dächer, und wie die vielen niedern Felsenpflanzen welche man an derselben Stelle sich stets wieder aus sich selbst verjüngen sieht, herrschen Tanne, Fichte, Legföhre, Lärche, Arve in einem nahezu feststehenden Gebirgsgürtel, und Erle und Esche am Wasser. Die jungen Pflanzen gedeihen häufig am besten unter dem leichten Schirme der Mutterbäume. Ja es wachsen manche nicht selten auf deren faulen Stöcken (Tannen, Fichten) oder mit ihren Wurzeln im faulen Innern (Seeföhre, auch Ausschläge an Weidenkopfholz).

Die in Wirklichkeit vorkommenden Verdrängungen z. B. der Buche durch Föhre, Fichte oder Birke, der Tanne durch Fichte,[1] worin uns nur die Angabe befremdet dass die junge Fichte die Ueberschirmung der Weisstannenoberhölzer leichter ertrage als die junge Tanne, der Fichte durch Tanne (Hagelschiess), der Föhre, Lärche, Birke und Aspe durch verschiedene Laub- und schattenertragende Nadelhölzer, erklären sich in seltenen Fällen durch tellurische, klimatische, geologische Aenderungen, um so häufiger dagegen aus Entwässerung, hohem Wildstand, Blossstellung gegen Frost empfindlicher Baumarten durch Elementarereignisse wie Stürme, Schneedruck u. s. w., unvorsichtige Schläge, im Wettbewerbe mit andern Holzarten welche dem veränderten Standorte sich besser anpassen, als leichte Samen vom Winde hergeführt worden, Beschädigungen durch den Zahn des Wildes, Frost und Hitze u. s. w. leichter und in der Jugend mehr Schatten ertragen, besonders auch geringern Anspruch an den Boden machen. Daher das Platzgreifen von Nadelhölzern an Stelle

[1] Verhandlungen des forstl. Vereins im badischen Oberland. Engen 1862. S. 69.

Digitized by Google

der Laubhölzer. Umgekehrt ist die in Gesellschaft von Tannen oder Fichten geschehende Ansiedelung von Laubhölzern in Föhren- oder Lärchenbeständen eine Folge durch die Föhre u. s. w. verbesserten und nur leicht beschatteten Bodens. Bei Vergleichung der Wachsthumsverhältnisse landwirthschaftlicher Gewächse mit denen der Waldbäume fällt auch deren langsames Wachsthum und daher geringer Nahrungsbedarf ins Gewicht.

Namentlich in Folge von Streu- und Erdekratzen, Abschwemmung und kurzem Umtrieb u. dgl. kann ein Zurückgreifen auf Nadelhölzer nothwendig werden und deren Wachsthum sogar schliesslich versagen, wie so häufig in Gehölzgärtnereien. Hier muss wie auf erschöpften Feldern und bei Ersatz von alten Obstbäumen eine förmliche Düngung und tiefe Bearbeitung stattfinden, ehe wieder zur Erziehung von Gehölzen übergegangen werden kann.

Den Wechsel der Baumarten, sofern er in der Natur läge, durch die sonst sehr empfehlenswerthe Mischung von Holzarten ersetzen zu wollen, hätte keinen Sinn. Denn wo nur eine Holzart gedeiht, kann von Mischung keine Rede sein. Sodann verlangen ja die Holzarten vom Boden nicht wie man früher annahm, verschiedene Nahrungsmittel, sondern nur verschiedene Quantitäten derselben.

Wegen des späten Eingangs der Ernte ist eine künstliche Düngung im Walde nur vorübergehend d. h. bei Pflanzungen oder in Pflanzschulen möglich.

Schon ganz kleine Quantitäten Peruguano, der bekanntlich vermöge der in ihm enthaltenen Kali- und Ammoniaksalze sowie seiner Phosphorsäure wirksam wird, pflegen unter allen Umständen und bei den verschiedensten Holzarten Wachsthum und gesundes Ansehen schnell und auffallend zu fördern.[1] Fichten nehmen dabei eine an *Abies alba* erinnernde blaue, Weymouthsföhre eine himmelblaue Duftfarbe an. Tannen färben sich schwarzgrün und entwickeln sich, so wie Laubhölzer,

[1] Vergl. Kritische Blätter, 51. Bd. II. Heft. S. 201.

Digitized by Google

lebhafter als die nicht gedüngten. Nebenbei ruft der Guano auch einen grünen Moosschorf und eine üppige Vegetation von Unkräutern z. B. *Poa annua*, *Hypericum*, Hahnenfuss, *Cerastium* u. dgl. ins Leben. Nach 2 Jahren pflegt aber die Wirkung des Peruguanos zu Ende zu sein und die von ihm gesteigerten Pflanzen bleiben nun stehen, nehmen eine krankhafte, z. B. Fichten eine gelbe Farbe an. Kurz der Boden ist nun erschöpfter als vorher. Seine nährenden Bestandtheile scheinen, in die Zersetzung der vielgestaltigen Stoffe des Guano hineingerissen, rasch aufgezehrt.

Stassfurter Kalisalz tödtete bei den hiesigen Versuchen wiederholt junge Laub- und Nadelhölzer. Die Blätter der erstern wurden braun, schwitzten das Salz aus und schmeckten danach auf der Zunge. Diejenigen der Nadelhölzer wurden roth, namentlich auf der Sonnenseite. Das Samenunkraut zwischen den Pflanzen wurde in wenigen Tagen ganz getödtet. Aeltere Nadelholzpflanzen überwanden die salzige Düngung und litten nicht an den Blättern, erfuhren aber auch keine sichtbare Steigerung ihres Wachsthums.

Knochenkohlesuperphosphat hatte bei Fichten und Robinien ausgezeichneten Erfolg.

Knochenmehl und Kalisalpeter lieferten kein entschiedenes Ergebniss.

Gewöhnliche häusliche Holzasche wirkte bald kaum sichtbar, bald nicht. Auf zwei Versuchsstellen standen sogar die Pflanzen (Nadelhölzer) dabei auffallend gelb.

Gülle wirkte nicht oder kaum, Stalldünger dagegen recht gut.

Blosses Bespaten oder Bearbeiten mit dem Handpflug, selbst bei Unterbringung des Rasens, hatte nur einigen Erfolg wo der Boden noch nicht erschöpft war.

Für jede Bodenart muss die Wirksamkeit oder Unwirksamkeit der verschiedenen Düngerstoffe erst probirt werden. Der Zufall der Jahreswitterung spielt dabei eine grosse Rolle. Man nehme sich in Acht nicht zu grosse Quantitäten zu verwenden und bringe die Düngerstoffe in starker Verdünnung

Digitized by Google

mit Erde oder beim Bespaten im Voraus in den Boden. Samen in Berührung mit Düngerstoffen faulen gern, statt zu keimen. Auch bei Pflanzenreihen wird der Düngerstoff besser zwischen die Reihen als an diese gebracht.

Im Allgemeinen erreicht man durch künstliche Verbesserung des Bodens der Pflanzschulen wenig. Schon der mit dem Sinken der Bodenkraft in ebenso hohem Masse herabkommende physikalische Zustand empfiehlt das ausgebaute Areal ganz zu verlassen. Ist solches unmöglich, wie z. B. bei Gärtnern, so muss der fernern Erziehung von Gehölzen ein mehrjähriger tiefgehender landwirthschaftlicher Zwischenbau mit reichlicher Stallmistdüngung vorhergehen.

Wir reihen hier einige der Ergebnisse neuester Forschung über das Verhalten der Wurzel zum Boden an, welcher dem Gewächs in Form von Salzen seine Hauptnahrung bietet.

Enthält der die Wurzel umgebende Bodensaft die wichtigsten Stoffe, wie Kali, Salpetersäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, so werden diese so intensiv herausgezogen, dass die zurückbleibende Flüssigkeit immer wässeriger wird. Salpetersaures Ammoniak verschwindet in ganz besonders starkem Verhältniss. In andern Fällen, bei Kalkerde, Talk u. s. w., wird die Lösung konzentrirter. Gegenwart mancher Substanzen, z. B. des schwefelsauren Kalkes, in der Lösung, befördert die Aufnahme anderer.

Auf Grund dieser vielen Wechselwirkungen begreift man dass die sich bei der Untersuchung der Asche findenden Verhältnisse unter deren Bestandtheilen oft ganz andere sind als in der die Wurzel umgebenden Lösung.

Je verdünnter die Nährstofflösung desto mehr relativ wird Salz aus ihr genommen.

Manche Salze werden begierig aufgenommen, aber von der Pflanze in der Art zerlegt dass der wichtigere Theil zurückbehalten, der andere wieder von der Wurzel ausgestossen wird. So salpetersaurer Kalk, dessen Base, nach Abscheidung der Stickstoffverbindung an Kohlensäure gebunden, von der Wurzel wieder abgeschieden wird. Auch Salmiak wird in der Pflanze

Digitized by Google

zerlegt, die überflüssige Salzsäure aber frei zurückgegeben, zum Nachtheile der Wurzel. Diese gedeiht nur in neutralen oder schwachsauren Lösungen.

Die Zähigkeit womit wesentliche Nahrungsstoffe von der Pflanze festgehalten zu werden pflegen, so wie gewisse Wurzelausscheidungen, erklärt man sich theilweis aus osmotischen Wirkungen denen sich die nach ihrem Eintritt in die Pflanze verarbeiteten eigentlichen Nährstoffe entziehen, andere nicht zu entziehen vermögen.

Die feinen Wurzelhaare scheiden Kohlensäure und sogar noch stärkere Säuren aus, welche sich durch Lakmuspapier nachweisen lassen. Ihnen ist es zuzuschreiben dass auch feste Stoffe des Bodens, z. B. Kalksteine, von den feinen Wurzeln angegriffen werden.

Als Organe welche vorzugsweis oder allein vegetabilische Substanz zu erzeugen vermögen, erscheinen wie schon nach dem Frühern wahrscheinlich wird, die Blätter. Ihre Thätigkeit kann nach Hanstein[1] in genügendem Masse selbst von der jungen Rinde nicht ersetzt werden. Was er natürlich blos für Gewächse mit regelmässig entwickelten Blättern und nicht für die oben genannten Gehölze wie Besenpfrieme, Kakteen u. dgl. behaupten mag, bei denen eigentliche Blätter kaum vorhanden sind.

Aus ihrem farblosen Protoplasma entwickeln die Blätter, gewöhnlich unter dem Einflusse des Lichts, die grünen Chlorophyllkörner. Bei ungenügender Lichtwirkung erreichen die letztern nur eine oft auffallend gelbe Farbe, die jedoch am Lichte schnell grün wird. Wenn bei kalter Frühlingswitterung die grünen Theile der Pflanze krankhaft gelb werden, so schreibt man solches dem Umstande zu dass zur Ausbildung des Blattgrüns auch eine gewisse Temperatur gehört. Die grössere Intensität von Licht und Wärme im Süden hat die Folge dass z. B. in Italien die Belaubung der Holzgewächse eine dunklere als bei uns, eine fast schwarzgrüne

[1] Die Milchsaftgefässe, S. 54.

Digitized by Google

ist. Auch unter unserem Himmelsstrich bringt der Einfluss von Lage und Standort manche Verschiedenheit im Grün der Blätter hervor. Einige Holzarten, z. B. eschenblätteriger Ahorn und Trompetenbaum, zeigen stets auffallend gelbe Belaubung.

Die Thätigkeit des wirklich grünen Chlorophylls unter Einfluss des Lichtes besteht in der Erzeugung von Stärkemehl, auch Zucker und fetten Oelen und wahrscheinlich Harz. Von ersterem weiss man dass es in den Chlorophyllkörnern erzeugt, im Dunkeln verschwindet, bei Licht wieder zum Vorschein kommt. Vom Harze dagegen wird angenommen dass es in den von kleinen harzausscheidenden Zellen umgebenen Harzlücken und Harzgängen der Nadeln, der Grünschicht der Rinde und vielleicht auch des Holzes erzeugt werde.

In der chlorophyllhaltigen Zelle werden aber auch die eiweissähnlichen Stoffe, die Proteïnsubstanz, ausgebildet.

Die Kohlehydrate sind bei ihrem Vorkommen stets begleitet von Kali, das an pflanzliche Säuren gebunden ist und desshalb dem enthaltenden parenchymatischen Gewebe saure Eigenschaft verleiht. Das Leitgewebe der Proteïnstoffe (Gitterzellen, Kambiform) dagegen reagirt alkalisch und ist in seinem Safte stets reich an Phosphorsäure.

Die Proteïnstoffe greifen auch dadurch dass sie leicht in fermentartige Stoffe zerfallen, tief in die Oekonomie der Gewächse ein.

Kohlehydrate und Proteïnsubstanz wandern, soweit sie nicht vielleicht theilweis an Ort und Stelle zur Verwendung kommen, im Zellsaft gelöst, andern Theilen des Holzgewächses zu, wo sie verbraucht oder aufgespeichert werden sollen. So ist es wahrscheinlich dass die während des ersten Austreibens von jungen Blättern, und bei den immergrünen Holzarten auch den ältern Blättern erzeugten Kohlehydrate und Proteïnstoffe grossentheils bei der Entfaltung der Triebe verwendet und erst nach deren annähernder Vollendung in den Blättern verschiedener Generation, so wie in der Rinde, aufgespeichert werden. Die Wege auf denen es geschieht, haben wir oben schon kennen gelernt.

Digitized by Google

Es ist einleuchtend dass die Schmarotzerpflanzen, da sie ihren Saft aus den sie beherbergenden Gewächsen ziehen, grossentheils von bereits assimilirten Stoffen leben. Diejenigen derselben welche grüne Blätter haben, wie z. B. die Mistel, zersetzen die Kohlensäure der Atmosphäre nach Art der andern Gewächse. Solche ohne grüne Blätter müssen, wie die nicht grünen Theile der gewöhnlichen Pflanzen, auch die ihnen nöthige Kohlennahrung aus dem Gewächse ziehen in welchem sie wurzeln.

Im Allgemeinen sind wir über die chemischen Kombinationen und Zerlegungen der Stoffe im Innern der Gewächse noch wenig aufgeklärt.

Reifende Früchte verhalten sich in ihrer Thätigkeit wie die nicht grünen Theile der Pflanzen. Sie scheiden unter Sauerstoffaufnahme Kohlensäure aus. Sperrt man sie in einen nur Kohlensäure enthaltenden Raum ein,[1] so dauert die Kohlensäureentwicklung fort, jedoch nach Pasteur auf Kosten des in der Frucht enthaltenen Zuckers [wohl auch anderer Kohlenhydrate] und unter Entwicklung einer gewissen Menge Alkohol, bei anscheinendem sonstigen Gesundbleiben (vergl. Keimung).

Ueber Jahreszeit von Verwendung und Ausbildung der aufgespeicherten Nährstoffe liegen Beobachtungen von Th. Hartig vor. Auch dieser ringelte armsdicke Eichen in fortgesetzter Reihe von 8 Tagen zu 8 Tagen und zwar von Anfang April bis Mitte September. Am Ende untersuchte er den Stärkmehlgehalt der verschiedenen Stangen unterhalb der Ringwunde. In allen vor 30. Juni geringelten fehlte hier das Stärkemehl. Je später die Stangen geringelt worden waren, desto reicher daran war der untere Stammestheil. Hartig[2] schliesst hieraus dass die Bildung der Reservestoffe erst mit Ende Juni beginnt. Nach dem 10. August geringelte Stangen weisen bereits den normalen Gehalt auf. Mit ersterem stimmt überein dass der den Reservestoffen nachgehende Splintkäfer Mai- und Junieichensplint weniger befällt als denjenigen der andern Monate.

Die vor Ende Juni geringelten Stämmchen enthielten in ihrem untern Theil auch nicht mehr das im Jahre zuvor in

[1] Revue scientifique du Journal des Débats du 14. Nov. 1872.

[2] Kritische Blätter, 52. Bd. I. Heft. S. 260.

Digitized by Google

ihm abgelagerte Stärkemehl. Dieses war im Laufe des Sommers mit dem aufsteigenden Rohsafte nach der Krone gewandert und dort verwendet worden. Im Mai und Juni würden also die Reservestoffe des Stammes verbraucht.

Th. Hartig's Wahrnehmungen gründen sich auf den Gebrauch des Mikroskops. Desshalb begreift man dass Vonhausen [1] auf dem qualitativ-analytischen Weg bei der Buche gegen Ende Juni zwar eine Minderung des Gehaltes an Stärkmehl eintreten sah, jedoch zu jeder Zeit noch eine namhafte Menge desselben vorfand.

Die Lösung der aufgespeicherten Reservestoffe beginnt nach Th. Hartig, von den äussersten Zweigen nach unten fortschreitend, bei Ahorn Mitte Februar, bei Eiche Mitte März, bei den Nadelhölzern Anfangs April, und zwar in den jüngsten Trieben beginnend, um erst im Mai oder gar Mitte Juni in den Seitenwurzeln anzulangen. Die Mehlauflösung in einem und demselben Baumtheile dauert durchschnittlich zwei Monate. [2]

Beim normalen Entwicklungsgange der Baumvegetation beginnt nach Demselben die Wiederansammlung der Reservestoffe in der Wurzel beim Ahorn im Mai, bei der Lärche im Juni, der Eiche wie oben im Juli, der Föhre im September, und setzt sich langsam nach oben fort, um in den Endtrieben der Krone anzulangen beim Ahorn Anfangs August, bei der Eiche Mitte September, bei Lärche Anfangs Oktober, und bei Föhre Mitte desselben Monats.

[1] Forst- und Jagdzeitung, 34. Jahrg. 1858. S. 334.

[2] Botanische Zeitung, 1858. Nro. 44. S. 329 u. fg.

Digitized by Google

VIII. Entwicklung des Baumes.

1) Der Keimling.

Die erste Entwicklung des Keimlings ist von äussern hemmenden oder begünstigenden Umständen sehr abhängig. Fichte oder Föhre beispielsweise, doch auch Laubhölzer, können ihre Vegetation sehr kurz mit wenig mehr als den Keimblättern abschliessen oder aber, bis spät in den Herbst hinein, durch Weiterentwicklung von Blättern ihren Gipfel verlängern. Mit den Jahren verliert sich diese Variabilität der Stengelentwicklung und liegt, abgesehen von etwaigen Johannistrieben, die ganze Entfaltung des Baumes fürs Jahr in den im Vorjahr ausgebildeten Knospen. Der daraus entstehende Schoss kann sich alsdann wohl etwas üppiger oder magerer entwickeln, die Zahl der Blätter jedoch, wenn auch nicht die Zahl der Elementarorgane, ist bereits gegeben.

Schon im Keimling beginnt ein Zusammenwirken von Blättern und Rinde zur Stammbildung, d. h. Entwicklung von Holz- und Bastbündeln. Ein vor wenigen Wochen gekeimtes Fichtenpflänzchen z. B. ist noch krautartig weich und grün. Im Laufe des Sommers nimmt es aber eine gewisse Steifigkeit an, welche wir der Entwicklung von Holz- und Bastbündeln zwischen Rinde und Mark zuzuschreiben haben. Der Holzbildung etwas vorauszugehen scheint die helle Färbung welche die Rinde des Stengelchens bekommt.

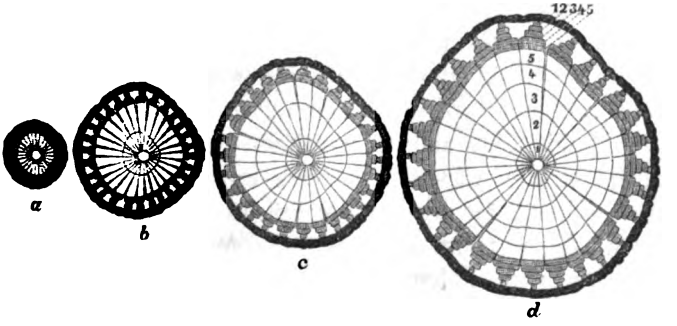
Wenigstens findet man im Herbste Spätlinge von Fichtenkeimlingen welche erfrieren und zusammensinken, obgleich ihre Rinde schon nahezu gelb ist. Nur die Ausbildung der Gipfelknospe geht Hand in Hand mit dem Steifwerden des Stengelchens.

Digitized by Google

Den Holzkörper der jährigen Pflanze (Fig. a) sehen wir auf dem Querschnitte zusammengesetzt aus einem Kreise von nur durch die Markstrahlen von einander getrennten Holzbündeln, an deren Umfange sich kleine, meist entsprechend breite Bastfaserbündel befinden.

2) Der junge Baum.

Wie im ersten Jahre zwischen Mark und Rinde, so schiebt sich nun im zweiten (Fig. b) zwischen Holz und Bast des ersten Jahres ein neuer Kreis von Holz- und Bastbündeln in der Art ein dass der Holzantheil desselben sich auf den Holzantheil des vorigen Jahres, der Bastantheil gegen den Bastantheil desselben legt. Da nun aber die Holzbündel des zweiten Jahres, der zweite Jahresring, sich um den



erstjährigen lagern, muss er einen grössern Umfang haben als dieser. Und da durch die Einschaltung des Schichtenpaares vom zweiten Jahre der erstjährige unbedeutende Bast nach aussen gedrängt wird, müssen dessen Bündel unter sich weiter auseinander treten. Welcher Prozess sich alljährlich wiederholt. So dass nach einer Reihe von Jahren, sofern die Entwicklung der Bastschichten nicht zu unbedeutend ist um unterschieden werden zu können, man ebensoviele Holz- und Bastschichten als Jahre des Alters zählen kann, aber die jüngste Holz- und Bastschichte an der äussern Grenze der Holzringe,

Digitized by Google

die älteste Holzschicht im innersten Holzkörper und den jüngsten Bast aussen in der Rinde suchen muss, wie aus unsern schematischen Figuren deutlich hervorgeht, wenn man von dem fünfjährigen Schnitte d die Einschiebung rückwärts nach dem einjährigen verfolgt. Wobei sich nebenbei auch die Zungen- oder Breitstrahlenform ergibt, welche die Bastkomplexe der Rinde allmählich annehmen.

3) Der gipfelverlängernde Spross.

Der Spross oder Schoss geht in der Regel aus einer Knospe hervor. Diese zeigt aber sehr verschiedene Form, Stellung und Bedeutung. Es scheint daher angemessen der Entwicklung des Schosses vorauszuschicken eine gedrängte **Knospenlehre.**

Die Blätter haben stets oder unter Umständen die Fähigkeit in ihren Achseln Knospen zu entwickeln.

Die Abhängigkeit der Blätter und der Knospen von der Ernährungs- und Sprosskraft der Achse worauf sie sitzen, liegt auf der Hand. Eine andere erst durch Experimente zu lösende Frage ist ob die Achselknospe ihre Entwicklung speziell dem Blatte verdankt in dessen Blattachsel sie sitzt. In hohem Masse dürfte es nicht der Fall sein. Wir schliessen es daraus dass sich in Folge des Fehlschlagens der Spitze einer Rosskastanien-Grossknospe (s. S. 140) in den Achseln ihrer Knospenschuppen den Winter über starke Nebenknospen entwickeln, welche ihre Nahrung offenbar nur aus Mark und Rinde beziehen können.

Die Knospen entwickeln sich schon sehr früh im Jahre, d. h. bei der Entfaltung der ihnen zugehörenden Blätter.

Sie stehen ausser mit diesen vermittelst eines den Holzkörper durchsetzenden und von einem zarten dünnen Holzmantel umgebenen Markstrahles mit dem Mark der sie tragenden Axe in Verbindung.

Zur Zeit des Blätterabfalles im Herbst haben sie eine

Digitized by Google

mehr oder weniger namhafte Grösse erreicht, aber doch ihre Entwicklung noch nicht abgeschlossen. Vielmehr wachsen sie, obschon allmählich, den ganzen Winter hindurch. Und solches nicht allein durch Entwicklung der schon im Spätherbste zu findenden, sondern selbst durch Entwicklung neuer innerer Organe.

Nach Géléznoff (sur l'embryogénie du mélèze, p. 42 et 43) ist z. B. in den Blütenorganen der Lärche im Nachwinter der Pollen zu beobachten, welchen man in den Knospen im Winteranfange noch vermisst. Wesshalb wahrscheinlich dass selbst bei kalter Atmosphäre und vielleicht selbst bei gefrorenem Stamme die vegetative Thätigkeit der Knospen stattfindet.

Die Knospenschuppen vertreten bekanntlich bald Nebenblätter, bald Neben- und Hauptblätter mit einander verschmolzen, bald nur verflachte Blattstiele u. drgl. Näheres gehört der allgemeinen Botanik an.

Dem Vorstehenden entsprechend hat der normale fertige Schoss ebensoviel Knospen als Blätter oder Blätterspuren. Es kommen jedoch eine Menge Abweichungen von der Regel vor.

Bald nämlich fehlen die Knospen oder haben eine ganz unbedeutende Entwicklung in den untersten, kurzen schuppentragenden Gliedern des Schosses. So bei der Buche wo sich, weil aus lauter solchen Gliedern bestehend, die Kurztriebe nicht verzweigen,[1] auch bei einzelnen andern Holzarten, wo sie nur in Folge von Saftfülle nach Verstümmelung austreiben. Bei den Nadelhölzern dagegen entstehen daraus Lang- und Kurzsprossen. An der Eiche wechseln bei der Entwicklung des Schosses nicht selten Blätterschuppen mit Laubblättern und beide entfalten kräftig austreibende Knospen.

Mehrere Holzarten, z. B. Fichte, Tanne u. s. w., setzen Achselknospen nur an der Spitze und da und dort zerstreut am Schoss selbst an.

Endlich gibt es solche, wie z. B. Heiden und Wachholder, bei denen kaum oder gar keine Spuren von Knospen zu finden sind.

[1] Wiegand, der Baum. S. 55.

Digitized by Google

In der Regel enthält, wie oben bemerkt, die Herbst- und Winterknospe schon vollständig, wenn auch im Kleinen, die Organe d. h. Blätter und Blüten des künftigen Schosses.

Je grösser die Knospe, desto leichter ist es sich hievon zu überzeugen. Doch müssen wir dahingestellt sein lassen ob bei einigen Holzarten, wie z. B. Robinie, Haine, Sale etc., wo sich die Entwicklung des Schosses aus der Knospe tiefer in den Sommer, ja in den Herbst hinein erstreckt oder erstrecken kann, alle Elemente des Schosses schon im Winter vorgebildet seien.

Noch mehr Schwierigkeiten bereitet die Annahme des embryonischen Vorhandenseins aller Theile des Schosses in der vorausgegangenen Knospe bei Holzarten wie Erle und Faulbaum, deren Schosse sich regelmässig im Jahre der Entwicklung noch verzweigen und wie die letztgenannte an den Verzweigungen sogar Blüten entfalten.

Die in den Achseln der Blätter sitzenden oder **Achselknospen** pflegen sich besonders zu entwickeln und heissen darum Haupt- oder Grossknospen. Sie zerfallen je nach ihrer Stellung am Spross in Gipfel- und in Seitenknospen. Im Einzelnen zeigen sich eine Menge Abweichungen.

So unterscheidet man gestielte Knospen wie diejenigen der Erle. Sie sind kurze Zweige mit Endknospen. Im Gegensatze davon sitzende (Buche) oder gar versenkte (Götterbaum, Pfeifenstrauch). Sodann vollständige d. h. in verschieden beschaffene und charakteristisch geordnete Schuppen gehüllte, und unvollständige oder nackte, bald glatte oder behaarte, bald gar von schützendem klebrigen Stoffe bedeckte Knospen.[1] Sie stehen bald abwechselnd, öfters dabei mehr oder weniger zweizeilig, bald gegenüberstehend, auch wohl im Kreuz.

Besonders bezeichnend ist aber ihre relative Stellung am einzelnen Jahresschoss. Die an dessen Spitze stehenden, meist stärker, selten schwächer entwickelten Knospen heissen Gipfel-

[1] Ueber die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen siehe Botanische Zeitung, 26. Jahrg. 1868. S. 696. Abhandlung von J. Hanstein.

Digitized by Google

knospen, die unter denselben längs dem Triebe befindlichen, Seitenknospen. Durch die erstern pflegen sich die Zweige zu verlängern. Bei einer Anzahl Holzarten stirbt aber der Gipfel sammt einer oder mehreren Knospen aus verschiedenen Gründen im Sommer, Herbst oder Vorwinter ab und das spätere Längewachsthum wird dann durch eine Seitenknospe vermittelt.

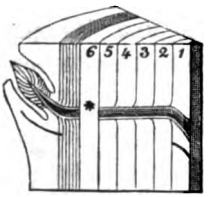
Vorstehend angeführte Grossknospen liefern, wenn sie zur Entwicklung kommen, verschiedene Organe. So bei einer Anzahl Holzarten, z. B. Rosskastanie, Ahorn, Syringe, als Gipfelknospen, vorzugsweise Blüten. Bei andern erwachsen die Gipfelknospen zu blütelosen Holztrieben (Birn- und Apfelbäume, Ulme, Weiden, Lärchen) oder zu Holztrieben, deren Seitenknospen im Jahre der Entstehung noch Blüten liefern (Zürgelbaum). Oder endlich bestehen wie bei Eiche, Buche. Hasel etc. blütetragende Gipfel- und Seitenknospen.

Den geschilderten Hauptknospen gegenüber stehen die **Nebenknospen**, welche wir in unmittelbarer Umgebung der Gipfel- und der Seitenknospen finden und welche, wie die untersten Seitenknospen, bei gewöhnlichen Umständen nicht, wohl aber zur Entwicklung gelangen, wenn durch einen Zufall ihre Hauptknospe Schaden genommen hat. Sie stehen bald über der letztern, also zwischen ihr und dem Holztriebe, entweder einzeln, wie gewöhnlich, oder zu mehreren über einander *(Lonicera)*, bald unter der Hauptknospe (Hainbuche, Nussbaum). Bei vielen Holzarten treffen wir sie rechts und links von der Hauptknospe auf gleicher Höhe (Zürgelbaum, Maulbeer) oder etwas darunter (Weiden). Ja an abgegipfelten jungen Ahornen *(Acer platanoides)* kann man an der frühern Stelle des Blattstieles, wie auf der entgegengesetzten obern Seite, je eine, an den Seiten von diesen beiden gleichweit entfernt je zwei übereinanderstehende Knospen der in Rede stehenden Art ausbrechen sehen.

Die Nebenknospen spielen gewöhnlich die Rolle schlafender Knospen. Schlagen sie unter gewöhnlichen Verhältnissen aus, so pflegt solches nach den Hauptknospen zu geschehen.

Digitized by Google

Schlafende Knospen (Verborgensprosse) nennt man im Allgemeinen unbedeutend entwickelte, der oberflächlichen Beobachtung entgehende, an Aesten, Schaft oder Stock entstehende Quirl-, Seiten- oder Nebenknospen (Fig. k nach Th. Hartig), welche nach Art der Föhrenkurztriebe sich alljährlich in ihrem Achsengebilde um die Dicke des Holzrings der Axe woran sie sitzen verlängern, in ihrer Knospe aber erst zur Entwicklung gelangen, wenn ihnen Verletzungen, besonderer Lichteinfall u. drgl. eine grosse Saftmenge zuführen. Sie vermögen sich je nach der Holzart ein Jahrhundert oder auch kaum zehn Jahre am Leben zu erhalten.



Sie verzweigen sich oft am Fusse von Bäumen, sogar nicht selten ausserordentlich, dadurch wie bei Linden und Ulmen bedeutende Maserbildung veranlassend.

Sterben sie ab, so wird ihre bisherige den Baumkörper quer durchsetzende Axe wie die Nadelholzkurztriebe geschlossen und überwachsen (Fig. *).

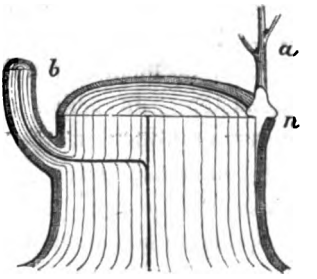
Sie sind oft eine Plage der Wirthschaft, begünstigen das Gipfeldürrwerden der Bäume, erschweren die Rindegewinnung, stören die regelmässige Bildung der Holzringe etc.

Durch ihre Stellung im äussern Umfange der Rinde, sowie durch das seltene Auswachsen zu einem wirklichen Zweige zeigen mit den vorigen einige Aehnlichkeit die **Kugelsprossen** Th. Hartigs. Sie erscheinen als warzenartige Auswüchse an Buchen und Lärchen und nach Th. Hartig auch an Weisserlen, Eichen, Ahorn, Rosskastanien und Krummholzföhre. Ursprünglich schlafende Sprosse, zeigen sie nicht selten äusserlich noch die frühere Knospe (Buche). Statt aber durch Verlängerung des dünnen Triebes worauf sie sitzen und mit dem Innern des Baumes in Verbindung stehend, ihre bisherige Natur fortzusetzen, geben sie den organischen Zusammenhang mit dem Baumeskörper auf und leben auf Kosten des Zellgewebes der sie umgebenden Rinde. In ihrem Umfang öfters Jahr-

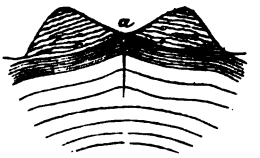
Digitized by Google

zehnde hindurch alljährlich Holzschichten bildend, wachsen sie zu dicken Knollen aus, welche man in der Regel leicht ablösen und als einen schmarozerischen verkürzten angeschwollenen Zweig des Baumes betrachten kann.

Endlich vermögen eine Anzahl Holzarten sog. **Adventivknospen** zu entwickeln. Sie sind nicht wie die schlafenden Knospen am Baumkörper schon vorgebildet, sondern entstehen aus einem erst in Folge von Verletzungen desselben sich entwickelnden, zwischen Rinde und Holz einkeilenden Gewebe. (Fig., nach Th. Hartig a.) Ausschläge an Stöcken oder feuchtliegenden Stammestheilen, welche aus der Oberfläche der Rinde zu kommen scheinen (b), verdanken regelmässig ihre Entstehung schlafenden Knospen (Eiche, Vogelbeer etc.) und sind keine Adventivknospen. Diese entstehen nur an Hirnflächen oder Ringelstellen aus der Grenze von Bast und Holz.



Ein Mittelding zwischen diesen Adventivknospen und den obigen schlafenden Knospen scheinen uns solche zu sein die man da und dort im Baste des Schaftes der kanadischen Pappel findet (Fig., a), begleitet von einem kurzen Markstrahl und offenbar entstanden im Zusammenhange mit dem natürlichen Tiefeinreissen der rauhen Rinde.



Austreiben der Knospen. Es sind vor allem Gipfel- und Seitenknospen, öfters auch Nebenknospen welche regelmässig zur Entwicklung kommen und dem Baume seinen Umriss verleihen. Die dabei gewöhnlich entstehenden Sprosse heisst man Lang- oder Kraftsprosse, wenn sie eine namhafte Länge und meist auch Dicke erreichen. Den Namen Kurztriebe oder Stauchlinge gibt man ihnen im Falle sie, aus Naturanlage oder wegen Lichtmangels etc. nur kurz bleibend, manchmal in Jahrzehnten kaum Fingerlänge erreichen. Sie verzweigen

Digitized by Google

sich ungern, haben auch gewöhnlich stärkere Rinde als dem Holzkörper entsprechend.

Eine Regel dass Grossknospen stets zu Langsprossen, Neben- oder andere Knospen aber gewöhnlich zu Kurzsprossen auswachsen, besteht nicht.

Grossknospen können unter ungünstigen Umständen zu Kurztrieben werden, wie als Johannistriebe öfters die Hauptquirlknospen von Fichten und regelmässig die Seitenknospen von Lärchen, oder ganz ausbleiben und abfallen oder fortschlafen. So nicht selten Quirlknospen an verschatteten Föhrenseitenästen. Ja selbst als individuelle Eigenschaft mancher Föhren und Fichten (Spielart) trifft man das Zurückbleiben oder Fehlschlagen der Quirlknospen an Haupt- oder Astgipfeln.

Nebenknospen, selbst, wie oben gesehen, schlafende Knospen können aber auch zu Langsprossen auswachsen, was lichtgestellte Eichen nur zu deutlich zeigen.

Langsprosse werden im Drange der Beschattung oder bei Nachlass des Saftzuflusses zu Kurzsprossen, wie an unterdrückten Bäumen und am Gipfel freigestellter Bäume geschieht. Kurztriebe hinwiederum bei lebhafterem Licht und Nahrungszufluss rasch zu Langtrieben. Zumal aus schlafenden Knospen entstandene Langsprosse (Wasserreiser) brauchen in der Regel mehrere Jahre, um die Natur von Kurzsprossen anzunehmen und z. B. Blüte und Frucht zu tragen.

Eine Anzahl Holzarten entwickelt, nach dem Frühern, ihren Blütestand aus Gipfelknospen, also Lang- oder hier besser Hauptsprossen, viele andere aber aus Haupt- und Kurzsprossen wie z. B. mehrere Ahorne, noch andere aber aus Kurzsprossen allein oder vorzugsweise, wie unsere Obstbäume. Man nennt sie hier Fruchttriebe, Fruchtknospen, Tragholz.

Manchmal ist man in Verlegenheit die richtige Wahl der Bezeichnung mit Lang- oder Kurztrieben zu treffen. Solches namentlich bei den Knospen- und Sprosswucherungen, sogenannten Hexenbesen, welche man an Seitenzweigen und Hauptästen nicht selten bei Birke, Hainbuche, Traubenkirsche, Fichte, Tanne und selbst Buche und Föhre findet.

Digitized by Google

Ein Theil der Nadelhölzer hat fast nur Kurztriebe. Denn die Nadelpaare, -drei- oder -fünflinge der Föhren, die Nadelbüschel der Lärche und Zeder sind nichts anderes. Diese ihre Eigenschaft erhellt binnen vierzehn Tagen, wenn einer Föhre der Haupt- oder ein Seitengipfel verloren gegangen und ihre der Verletzung benachbarten Nadelpaare Scheidenzweige treiben, oder, sofern sie unverletzt auf fruchtbarem Boden steht, sich ein Theil der den Quirlknospen nächststehenden Nadelscheiden zu Langtrieben entwickelt. Bei Laubhölzern, Lärche und Zeder erreichen die Kurztriebe ein hohes Alter. Bei den Föhren dauern sie gewöhnlich wenige Jahre. Ursprünglich waren sie hier wie an schlafenden Knospen (Fig. S. 142) durch ihre von einem dünnen Holzmantel umgebene Markröhre schief mit der Markröhre des sie tragenden Zweiges verbunden. Mit dem zweiten Jahr aber und ebenso im dritten verlängert sich die Achse des Kurztriebes je um die Dicke eines Jahresrings. Mit dem Absterben des Kurztriebs hört die Verlängerung der Achse desselben auf und der neue Holzring übermantelt die bisherige Achse, so dass man bei Abziehen der Rinde ihr Ende nicht mehr wie vorher den Holzkörper überragen sieht. Begreiflich erschweren üppige dicke Holzlagen die Existenz solcher Kurztriebe. Daher sterben sie am Gipfelaste der Föhre früher ab als an den Seitenästen, und erhalten sich an aufgeästeten Pflanzen länger, oder wachsen zu Langsprossen aus, weil an ersteren die Holzringe schmäler werden, auch die Kurztriebe mehr Licht erhalten.

Die Lebhaftigkeit des Austreibens der Knospen oder das Sprossvermögen hängt ab vom Umfang und dem aufgespeicherten Nahrungsvorrath der Knospe, der Thätigkeit der sich entwickelnden Blätter und dem Nahrungszuflusse Seitens des Baumes.

Die Entwicklung des Sprosses pflegt sich gegen die Spitze zu steigern, selbst wenn die Entwicklung der Stengelglieder dem Auge den Unterschied der Sprossfähigkeit äusserlich nicht verräth. An der Spitze selbst nimmt sie öfters wieder ab. Bei Massholder liegt ausnahmweise die grössere Entfaltung in der untern Region des Sprosses.

Digitized by Google

Bei der Bemessung des Sprossvermögens unterstützt uns wesentlich die Länge welche die sich streckenden Sprossglieder annehmen.

Der Spross bleibt an seinem Grunde, d. h. im Bereiche der Knospendecken unentwickelt. Doch wohnt den letztern theilweise die Fähigkeit inne in ihrer Achsel Knospen zu entwickeln, welche meist klein bleiben und schlafen, jedoch auch, wenn z. B. an einem späten Stockausschlage der Rosskastanie die Spitze der Knospe nicht ausreifte und erfror, sämmtlich zur Entwicklung kommen können. In welchem Falle man im darauffolgenden Frühjahre statt der geschlossenen Grossknospe vier Reihen Schuppenachselknospen findet. Die über den Spuren der Knospendecken befindlichen Theile strecken sich anfänglich gleichmässig in Folge Zellenmehrung im ganzen Internodium.[1] Die spätere ungleiche Längeentwicklung in Folge von Streckung der Elementarorgane beobachtete bereits Duhamel[2] an noch krautartigen und darum häufig schlaff herabhängenden Sprossen mittelst Silberdrähtchen, welche er in gleichen Entfernungen in die Rinde spiesste. Nach eingetretener Verholzung waren dieselben in ungleiche Entfernungen auseinandergerückt, um so weniger je näher dem Grund, um so mehr je weiter der Spitze des Schosses zu befindlich.

Die neuern Angaben[3] bestätigen solches theilweis und fügen hinzu dass die grössere Dauer des Wachsthums gegen die Spitze bei gleich langen wie bei nach oben kürzern Sprossgliedern zutrifft und man sogar am einzelnen Stengelglied ein längeres Fortwachsen gegen den obern Knoten bemerkt. Nach einem neuesten Forscher[4] aber entwickelt sich ein aus Internodien bestehender Schoss nicht in der ange-

[1] Hofmeister, Physiologische Botanik, I. 1868. S. 419.

[2] Physique des arbres, II. Livr. IV. p. 14.

[3] Hofmeister a. a. O. S. 419. und Wigand, Der Baum, S. 223 u. 224, auch G. Krauss, Botanische Zeitung, 25. Jahrg. 1867. S. 105 u. fg.

[4] Dr. A. B. Frank, Die natürliche wagerechte Richtung von Pflanzentheilen und ihre Abhängigkeit vom Licht und von der Gravitation, Leipzig 1870. Verlag von Weissbach. S. 16.

Digitized by Google

gebenen Weise sondern so dass das älteste Internodium sich vollständig streckt, ehe das zweite, das zweite ehe das dritte und so fort.

Der Spross erreicht meist schon im Anfange Sommers seine endliche Länge, wie man leicht an Laub- und Nadelhölzern wahrnimmt. Nur wenn er sich durch Johannistrieb verlängert, was unter Entwicklung einer Hauptknospe geschehen kann oder wie bei den Nadelhölzern durch Austreiben von Gipfelseitenknospen, fällt sie noch in den eigentlichen Sommer, d. h. den Juli und später. Ausser durch die innere Natur des Schosses wird dessen Länge durch seine Bestimmung Blüten oder nur Blätter zu tragen, einen Dorn oder Kurztrieb (Föhren) zu bilden oder störende Zufälligkeiten (Frost u. s. w.) beeinflusst.

Wigand (Der Baum, S. 224) sagt dass sich bei den Nadelhölzern die Ausdehnung der Achse länger als ein Jahr lang fortsetze. Worauf diese Angabe sich stützt ist uns unbekannt. Sie scheint nur Wiederholung eines alten zum Ueberfluss in der Forst- und Jagdzeitung, Dezember 1840, S. 460 und Februar 1841. S. 47 nochmals widerlegten Irrthums zu sein.

Länger als in die Höhe setzt sich das Wachsthum des Sprosses in die Dicke fort. Sie pflegt nach Th. Hartig Ende August, häufiger wohl Ende Juli sich abzuschliessen. An jungen Buchen z. B., allerdings unter individuellen Schwankungen, lässt sich die Rinde vom 1. August an hier zu Lande an Haselausschlagstängchen gegen 1. September nicht mehr ablösen. Damit stimmt auch die Beobachtung Vonhausen's [1] überein. Er fand bei scharfer Messung der Dickezunahme von Buche, Haine, Ahorn, Birke, Esche, Pappel, Linde und Tanne ebenfalls dass der Abschluss in den Anfang August fiel.

Zu untersuchen ist noch das Verhältniss des nachträglichen Dickewachsthums an Hauptschossen die sich durch Johannis- oder noch spätere Nachschosse verlängert haben.

In der Regel erreichen die längsten Sprosse auch die grösste Dicke. Wasserschosse aber können bei grosser Länge

[1] Forst- und Jagdzeitung, 35. Jahrg. 1859. S. 39 u. 443. und 38. Jahrg. 1862. S. 118.

Digitized by Google

sehr dünn sein, auch die besonders langen Triebe von Hängebäumen (Esche, Buche) sind auffallend dünn.

Dass die Sprosse der Krone mit der Zunahme ihrer Zahl immer dünner werden wie auch von einem gewissen Alter an immer kürzer, ist begreiflich.

An Seitenschossen welche reihenweis am Hauptsprosse stehen, pflegt die Lebhaftigkeit des Triebes gegen dessen Spitze zuzunehmen. Ganz stetig zeigt sich das an der Ulme. Ausnahmen bei Massholder, Pfaffenhütchen u. s. w.

Wigand (Der Baum, S. 122) spricht von „kurzen, schwachen krautartigen und daher ohne Rinde- und Borkebildung bleibenden einjährigen Seitenschossen des Taxus“ welche, sofern nicht Folge auch bei andern Holzarten vorkommender, dem Ausreifen des Holzes ungünstiger zufälliger äusserer Umstände für uns räthselhaft sind. Selbst an kurzen Schösschen, entstanden in Folge des beim Taxus häufigen Heckenschnittes, fanden wir bereits einen dünnen Holzkörper.

Später eintretende Verbiegungen von Schossen sind ohne Zweifel Folge veränderter Beleuchtung und Schwere.

Betrachten wir äusserlich den bei der einen Holzart langen, bei der andern dicken **fertigen Schoss**,[1] so finden wir häufig an seinem Grund eine grössere oder kleinere Zahl Ringwülste d. h. äusserst kurze Glieder, „Knospenglieder.“ Ihr reich ausgeprägtes Vorhandensein erleichtert z. B. bei Buche und Ahorn die Erkennung der Jahresgrenzen zusammengesetzter Zweige. Sie fehlen bei Holzarten ohne eigentliche Knospen. Ueber ihnen stehen einige wenig entwickelte meist gleichlange sogenannte „Anfangsglieder“. An sie reihen sich mit der Entwicklung des ganzen Schosses nach Zahl der Glieder und deren durchschnittlicher Länge wandelbare „Hauptglieder“. Der Uebergang der Anfangsglieder in die letztern erfolgt hier allmählich, dort sprungweise (Buche). Bei den einen sind die Hauptglieder fast gleichlang (Buche), bei den andern sich steigernd, manchmal mit kurzer Abnahme in den letzten Gliedern (Eiche, Birke). Umgekehrt hat Massholder oben die kürzesten.

[1] Vergl. Wigands Baum, S. 38 u. fg.

Digitized by Google

Die Entwicklung des Sprosses nach seinen innern Theilen ist seit Kurzem Gegenstand besonderen Studiums geworden, dessen wesentliche Ergebnisse wir nachfolgend wiedergeben wollen.

Die Gewebe des Sprosses strecken sich nicht gleichförmig. Vielmehr lehrt der Umstand dass die Oberhaut sich verkürzt und die Marksäule sich verlängert, wenn man an einem Spross die Rindehaut vom Markkörper ablöst, dass beide genannten Gewebe vor der Trennung sich in der Länge die sie einnahmen, gegenseitig beeinflussen mussten. Offenbar wurde die Rindehaut durch die Marksäule in ihrer Länge gedehnt, gestreckt, die Marksäule durch die Rindehaut dagegen verkürzt, gepresst, gespannt. An diese passive und aktive Spannung des Sprosses, eine Folge verschiedenen Längewachsthums der Gewebe, knüpfen sich mancherlei Betrachtungen.

Kraus sagt die Marksäulezellen strecken sich in ganz anderem, stärkeren Verhältniss als die Rindezellen. Diese bleiben schon desshalb zurück, weil sie einen grossen Materialverbrauch für die ihnen zunächst anhängenden Blätter haben. Wogegen sich freilich mancher Einwurf, besonders auch die Frage geltend machen lässt, warum die Pflanze die Blätter gerade auf Kosten der Rinde entwickeln muss und sich nicht helfen kann, indem sie, wie die blütereichen Theile einer *Fuchsia*, kürzere Internodien ansetzt und die Rinde ihrerseits an dem dem Markkörper angehörigen Nahrungsvorrathe betheiligt.

Kraus bedient sich bei der Bezeichnung der Rindeschichten nicht immer der seit Meyen üblichen Benennungen. Er trennt wiederholt nur Epidermis und Rinde, unter Epidermis offenbar öfters mehr als die oberste Zellenlage begreifend. Dadurch erhalten seine auf die Rinde bezüglichen Angaben etwas Schwankendes. Um Missverständniss zu verhüten, ersetzten wir die Bezeichnung Epidermis mit einem absichtlich nicht präzisen Ausdruck.

Der geschilderte Gegensatz von äusserer Rinde und Mark spricht sich selbst in den einzelnen Schichten des Sprosses aus. Nach der Ablösung wird die Epidermis am kürzesten,

Digitized by Google

die innere Rinde weniger kurz, das Holz noch weniger und das Mark am allerwenigsten.

Da letzteres in den untern Internodien eines Sprosses sogar komprimirt ist, muss hier zwischen Mark und Oberhaut eine neutrale, d. h. weder gedehnte noch gepresste Schichte, von der Länge des unverletzten Internodiums, liegen.

Im jüngsten Internodium ist das Mark kaum oder nicht gespannt und nehmen hier die nach der Rinde zu sich anreihenden Gewebeschichten an Streckung zu.

In den mittlern und untern Internodien liegt zwischen dem gepressten Mark und der gedehnten Oberhaut das Holz ungespannt. Später wird auch die innere Rinde spannungslos und nur die Epidermis bleibt gedehnt, während Holz und Mark oder Mark allein gepresst sind.

In den ältesten Internodien ist die Epidermis ungespannt wie Rinde und Holz. Das Mark kann dabei ebenfalls ungespannt oder auch gedrückt sein.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich dass im jungen Sprosse die dem ungespannten Marke nachgebende Epidermis mit starker Dehnung beginnt, um am Ende [mit ihrer Erstarrung?] spannungslos zu werden. Das Mark dagegen ist anfangs schwach gespannt oder ohne Spannung, steigert aber dieselbe bis zu einer gewissen Höhe, um endlich ebenfalls zum Indifferentismus oder zum Gepresstsein herabzusinken. Innere Rinde und Holz zeigen sich anfangs gedehnt und werden allmählich spannungslos oder gar gepresst. In der That wächst mit den früh d. h. wohl im ersten und den folgenden Jahren eintretenden Zellwandverdickungen in der äussern Rinde [Korkbildung?] deren Widerstand gegen Dehnung der Art dass in die Augen springend das Mark verkürzt, seine Zellen breit gedrückt werden.

Die Längsspannung, als Folge der verschiedenen natürlichen Länge von Rindehülle und Mark hört dadurch auf. Desshalb sagt auch Kraus dass sie nur den Sprossen eigen sei.

Einigen Zweifels an der Allgemeinheit dieses Satzes können wir uns nicht erwehren. Haben wir nämlich die Kraus'sche Definition von „Spross“

Digitized by Google

richtig verstanden, so ist hierunter allgemein der im Lauf des Jahres sich bildende Schoss zu verstehen, er bestehe aus einem Stamm mit Zweigen oder zweiglosen Stamm, oder einem Zweig des letztern wie bei vielen einjährigen Pflanzen, oder aus einem relativ kurzen Haupt- oder Seitentrieb eines Holzgewächses. Gehen wir nun von letzterem aus, so scheint uns *a priori* kein Grund zur Annahme vorzuliegen, dass alle Längespannung auch bei zwei- und mehrjährigen Trieben solcher Holzarten fehle, deren Mark und Rinde lebensthätig bleibt und sich anatomisch nicht verändert. Ueberhaupt können wir nicht einsehen, warum Schosse von einigen Jahren nicht sollen Längespannung und Querspannung zugleich zeigen können, und der Satz durchweg richtig sein, welchen Kraus a. a. O. S. 107 ausspricht, dass sich nämlich Längs- und Querspannung fast ausschliessen, indem sich aus der Längsspannung des Sprosses die Querspannung des Stammes entwickle. Kann man sich doch an paraboloidischen Körpern, welche Form die Stämme und Zweige haben, eine Längespannung der Rinde ohne Querdruck auf den Holzkörper und an einem kegelförmigen oder eingebauchten Trumm eine Querspannung ohne Längespannung kaum recht denken. Untersuchung von Erscheinungen wie z. B. die Bildung des sogenannten Waldrisses im Augenblicke hälftigen Durchsägtwerdens von Stämmen im Winter dürften Aufschluss verschaffen.

Endlich zeigt der Spross, so lang er überhaupt noch in Streckung begriffen ist, die sehr wichtige Fähigkeit sich um seine Achse zu drehen. Der Zweck derselben ist die am Schosse zerstreut stehenden Blätter in wagerechte Lage gegen das Himmelslicht oder überhaupt die Lichtquelle zu versetzen. Merkwürdig hiebei dass die Drehungen je nach der Einfügung der Blätter bald nach rechts bald nach links erfolgen, immer aber auf dem kürzesten Wege.

4) Der verdickende Holzmantel.

Sein inneres Wesen. Die Weiterentfaltung der einjährigen Holzpflanze nach Länge (Spross) und Dicke (Holzmantel) hängt, wie uns bereits bekannt, grossentheils von der Menge und Thätigkeit der vorhandenen Blätter ab. Das macht die Analogie mit den Blättern des Keimlings, das lebhaftere einseitige

Digitized by Google

Sprossen einseitig beblätterter Pflanzen (oben S. 113) wahrscheinlich.

Hat die Holzpflanze die Blätter verloren oder sind diese ausser Stand zu arbeiten, so kann sich keine erhebliche Menge Holz entwickeln. Für den entblätterten Baum ist die Vegetationszeit grossentheils verloren. Denn die Holzbildung kann einen Aufschwung erst wieder nehmen wenn sich neue Blätter gebildet haben, oder die die Arbeit der vorhandenen Belaubung hindernden Umstände beseitigt sind.

Als weitere Belege für diese Abhängigkeit der Holzbildung von der Arbeit der Blätter führen wir noch Ergebnisse der Entlaubung an, zumal solcher an Nadelhölzern, welche die Folgen leichter studiren lassen.

Entnadelt man ein Dutzend junge Föhrenbäumchen im Frühling gänzlich, jedoch unter Belassung ihrer Knospen, so sterben zwar im Laufe nächsten Sommers, Herbstes und Winters einige, nach Umständen vielleicht die Hälfte. Die übrigen zeigen, wohl als Folge der Entlastung, wie auf der kahlen Seite der Figur S. 113, aufrechtere Zweige. Ihre Knospen brechen später aus und entwickeln kurze dünne und daher fast holzlose Schösschen mit nach deren Spitze kürzern, den neuen Sprossen pyramidale Form verleihenden überhaupt kurzen dunklern Nadeln. Sie haben in der Zeit der Wiederherstellung ihrer Blätter das Ansehen von Pflanzen welche durch „Schütte“ litten und erholen sich im Verhältniss ihrer Wiederbegrünung. Da sie zur Zeit der Entnadelung im Frühling ebenso viel Reservestoffe enthalten mussten als normale Pflanzen, ist anzunehmen das kümmerliche Wachsthum der auf die Entnadelung folgenden Schösschen sei Folge der mangelnden Thätigkeit der bei normalem Zustand unterhalb der auszutreibenden Knospen befindlichen Nadeln.

Werden die Blätter einer jungen Föhre einseitig entfernt (Fig. S. 113), so nimmt der Holzring eine exzentrische Entwicklung nicht nur auf der beblätterten Seite des Stämmchens, sondern selbst in einem darüber stehenden ringsum benadelt gelassenen Gipfelschosse.

Digitized by Google

Lässt man die Nadeln nur am Gipfel stehen, so nimmt der Ring nach unten an Breite ab, verliert sich sogar nicht selten gänzlich. Bleiben die Zweige dagegen am untern Theile des Stammes allein stehen, so verdickt sich vorzugsweise der Fuss.

Damit soll nicht geläugnet werden welch' wichtige Rolle die von frühern Jahren her im Baumkörper aufgespeicherten Nahrungsstoffe, Th. Hartigs Reservestoffe, spielen.

Bei Kopfhölzern sieht man im Jahre nach dem Abhieb der Krone oft ein so schmales Ringchen Holz entstehen, dass man annehmen muss die aufgespeicherten Stoffe kommen erst im zweiten Jahre nach dem Hiebe zur Verwendung. Solches lässt auch schon die oft der Blätterthätigkeit sehr ungünstige trockenheisse oder nasskalte Sommerwitterung, vielleicht auch Trockenheit des Winters voraussetzen.

R. Hartig führt einige hieher gehörige Beobachtungen an. Eine gemeine Föhre der man alle zweijährigen Nadeln belassen, aber sämmtliche Knospen ausgebrochen hatte, zeigte im ersten darauffolgenden Jahr auffallende Zuwachssteigerung, im zweiten aber [unter Fernhaltung von Scheidesprossen?] bei blos dreijährigen Nadeln ein Minimum von Zuwachs.

Im trockenen Sommer 1868 hatten bei ihm geästete und ungeästete Weymouthsföhren normale Länge der Jahrestriebe erreicht. Im darauffolgenden Jahr 1869 aber zeigten kaum und gar nicht geästete Weymouthsföhren auffallende Kürze, stark aufgeästete dagegen normale Länge derselben. Woraus er schliesst dass im Jahr 1868 wenig Reservestoffe produzirt worden, sofern dieselben nur in den stark aufgeästeten Bäumen hingereicht die wenigen kräftigen Triebe zu bilden, nicht aber in den unverletzten Bäumen die vielen Knospen der Krone zu kräftigen Schossen auszutreiben.

Thätigkeit der Blätter, namentlich der Kurztriebe, welche weit mehr produziren als sie selbst verbrauchen, und Reservestoffe, entwickeln also alljährlich den an Schaft, Stock und Wurzeln sich zwischen Rinde und Holzkörper einlagernden, gewöhnlich den letztern ganz umhüllenden Holzmantel.

Er entsteht ursprünglich aus einer ganz dünnen und daher mikroskopischen Zellenlage, welche wir uns als Linie „Kambiallinie“ auf der Grenze von Bast und Splint denken können und entwickelt sich wie oben S. 137 geschildert als dickere Holz- und dünnere Bastschicht.

Digitized by Google

Eine von mehreren ältern Physiologen wie Malpighi, Hales u. s. w. ausgesprochene Meinung ist, dass sich die innersten Bastschichten in die äussersten Holzlagen umwandeln. Auch Duhamel (Physique des arbres II. p. 36) fasste diese Ansicht auf Grund des Hineinwachsens ins Holz von feinen Drähten die er durch Rindeschichten gesteckt hatte. Freilich sagt er a. a. O. S. 40 selbst, er sei bei der Zartheit der von ihm durchbohrten Rindetheile ängstlich aus seinen Versuchen einen sichern Schluss zu ziehen. — Die Vergleichung von Querschnitten ein-, zwei-, drei- und mehrjähriger Stämmchen oder Zweigchen, wie sie oben dargestellt, beseitigt die alte Hypothese.

Schon vor der Entwicklung der Blätter pflegt man in der Kambiallinie etwas mehr Saft zu bemerken als im Winter. Auch die Holzbildung sieht man häufig, wenigstens in bescheidenem Mass, ohne direktes Eingreifen der Belaubung beginnen. Bei der Robinie z. B. geht die Rinde schon im März, wenn die Knospen sich noch lange nicht rühren. Auch einzelne Eichen deren Knospen noch winterlich verharren, lassen lange vor andern noch rindefesten Eichenstangen ihre Rinde mit Leichtigkeit schälen. Ja man findet zuweilen, so im Januar 1871—72, bei den Holzhieben einzelne Eichen an denen sich, wenigstens am Fusse, die Rinde löst wie zur Saftzeit. Auch bei den Nadelhölzern z. B. der Föhre kann man die Rinde nicht selten schon im April, also zu einer Zeit ablösen, wo die Knospen kaum anfangen thätig zu werden.

Die Erfahrung der Baumzüchter und der Rindeschäler lehrt dass laues Regenwetter den Beginn der Rindelösung beschleunigt und die Arbeit erleichtert.

Was man „Kambium“ nennt ist eben der noch weiche in Entwicklung begriffene Holzring. Dass es blosser schleimiger Saft sei, der sich zu Holz verdichte, wird bereits von Duhamel als ein Irrthum der Gärtner bezeichnet, dem er seine Ansicht es sei schon organisirtes Gewebe, gegenüberstellt (Physique IV. S. 20, 27 und 45). Während der innere Theil des Kambiums sich durch Verdickung der zarten Zellhäute in festes Holz verwandelt, dauert die Bildung zarten Gewebes am Umfange fort. So lange sie dauert, lässt sich die Rinde mehr oder weniger leicht ablösen und spricht man von Kambium. Im Sommer, wo der Ring in der Hauptsache schon zu festem Holze geworden, begreift es wie im ersten Frühjahre nur eine schmale Schichte.

Digitized by Google

Ueber den Weg welchen die Holzbildung im Baume nimmt, giebt uns Th. Hartig Aufschluss. Seinen Angaben zufolge regt sich die Holzbildung zuerst in den Zweigspitzen und senkt sich langsam gegen unten. Bei Lärche und Ahorn traf die Bildung des neuen Holzrings am Fusse des Stammes um vier Wochen später ein als in den Triebspitzen, wurde aber hier auch um zwei Wochen später fertig. Bei Eiche und Föhre war schon Anfangs Mai der Jahresring an den untersten Stammestheilen so weit oder weiter vorgeschritten als an den obersten Zweigspitzen, und erfolgte die Vollendung des Jahresringes in Zweigen und am Stammgrunde gleichzeitig. — Duhamel [1] führt an dass die Holzbildung auf der Sommerseite der Stämme früher beginnt als auf der Nordseite, dass ferner Zweige die man im Frühling in ein Warmhaus leitet, ausschlagen soweit sie hereinreichen, solche die man hinausleitet, soweit sie hinausragen nicht treiben, bis die gewöhnliche Zeit für sie gekommen ist. Unzweifelhaft knüpft sich an diese Vorgänge auch ein entsprechender früherer oder späterer Beginn des Holzringes.

Wahrscheinlich spielen bei der Lebhaftigkeit womit die Holzbildung in verschiedenen Höhen des Baumes zugleich oder in abweichendem Masse beginnt, die Eigenthümlichkeit der Holzart und das Alter des Baumes eine gewisse Rolle. Wenn die Eiche die Gewohnheit hat zuerst im Gipfel, die ihr verwandte Edelkastanie vom Fuss aufwärts auszuschlagen, wie auch die Nadelhölzer, bei denen die Gipfelknospe sich zuletzt entfaltet, so sollte das nicht ohne Einfluss auf den Beginn des Holzrings in höherer oder tieferer Region des Baumes bleiben. Andererseits ist in Bezug auf die Reife des Rings im August das frühe Nachlassen der Thätigkeit im Gipfel alter Bäume augenfällig. Vielleicht sind auch freier oder geschlossener Stand der Bäume von Einfluss.

Von der Abschlusszeit der Vegetation der oberirdischen Baumestheile bleibt die Rinde mit dem Holze verwachsen bis zum nächsten Frühling.

[1] Physique V. p. 277.

Digitized by Google

Dagegen löst sich die Rinde, wie man häufig beim Ausheben der Pflanzen bemerkt, nicht nur den Sommer, sondern auch den ganzen Winter über mit Leichtigkeit vom Holze der Wurzel, muthmasslich weil diese, im Boden einer geringeren Kälte ausgesetzt als der oberirdische Theil, in bescheidenem Masse bis ins Frühjahr hinein zu wachsen fortfährt.[1] Allerdings bestreitet Th. Hartig[2] die Allgemeinheit der merkwürdigen Erscheinung.

Mit der Holzringbildung der Wurzel in Verbindung stehen die Entwicklung und Verlängerung von Wurzelverzweigungen und Wurzelzasern. Sie erfolgen, wie wir schon anderweitig gesehen, nicht mit der Regelmässigkeit der Zweige. Ausserdem unterscheidet sich ihr Längewachsthum, was von Duhamel[3] durch verschiedene Versuche nachgewiesen worden, von dem der Zweige dadurch dass sie nur an der Spitze sich verlängern, nicht aber sich ausstrecken.

Der Holzring welcher sich alljährlich zu bilden pflegt, entwickelt sich meist in stetiger Weise und ohne Unterbrechung. So bei Ahorn, Haine, Birke, Robinie und unsern gemeinen Nadelhölzern. Indessen gibt es auch Laub- und Nadelholzbäume, deren Vegetation eine Art Stillstand erfährt, um nachher wieder einen Aufschwung zu nehmen. So z. B. Eiche, öfters auch Ulme, Seeföhre, an welchen etwa um Johanniszeit viele ihrer bereits abgeschlossenen Gipfelschosse von neuem zu sogenannten Johannisschossen vorschieben. Man nennt diesen Nachtrieb „Johannissaft", nicht selten auch, jedoch ganz ungeeignet, „Augustsaft". Es ist möglich dass mit dem Eintritt des Johannistriebs ein verstärkter Wasserreichthum des Baumkörpers verbunden sei, wenigstens wird durch regnerisch milde Witterung sichtlich die Zahl der Johannisschosse vermehrt, während dürrer Standort sie mindert.

Im Alter von 10 bis 20 Jahren treiben nicht selten Holzarten oder wenigstens einzelne Individuen Nachschosse, in

[1] H. Mohl, in Botanischer Zeitung, 20. Jahrg. 1862. S. 321.

[2] Daselbst, 21. Jahrg. 1863. S. 288.

[3] Physique des arbres, I. Chap. V. p. 83.

Digitized by Google

deren Natur sonst ein regelmässiger Abschluss der Vegetation mit dem ersten Triebe liegt (Fichten zuweilen noch im August), besonders dazu geneigt jedoch sind Stockausschläge. An diesen treibt die Eiche im ersten Jahre meist zwei Schosse, im westlichen Litorale sogar drei. Hieran, wie am Wiederaustreiben geschorener Fichtenhecken, ist natürlich überreicher Saftzufluss Schuld.

In der Obstbaumzucht wie im Eichenschälwald wird aber von jeher auch ein Einfluss des Johannissaftes auf neu beginnende leichte Lösbarkeit der Rinde, mit andern Worten verstärkte Kambiumbildung angenommen. Näheres darüber fehlt. Wir wissen nicht ob, wenn er in Wirklichkeit besteht, er in genauem Zusammenhange steht mit dem Johannistrieb, ob er auch bei Hölzern sich einstellt, welche Johannistriebe nicht zu machen pflegen, endlich in welchem Mass er von der Witterung abhängt, insofern die Frfahrung im Schälwald ihm einen gar weiten Spielraum (Anfang Juni bis Mitte Juli [1]) zulässt.

Von besonderer Wichtigkeit für den Baum ist der vollständige Abschluss des Holzringes, zumal an seinem Umfange, das sogenannte Ausreifen des Holzes. Es steht in der Regel in Verbindung mit vollständigem Ableben oder Getödtetwerden des Laubes durch Frost oder Abgestreiftwerden, wie es bei Gehölzgärtnern üblich ist, um spät oder fast gar nicht abschliessende Schosse, z. B. von *Paulownia* und *Ailanthus*, zur Reife zu bringen.

Wir haben oben, nachdem von der Entwicklung des Sprosses die Rede gewesen, die Spannung eingereiht, in welcher sich die Gewebe desselben befinden. Nachdem wir das allgemeine Verhalten des Holzmantels besprochen, welcher sich alljährlich um den bisherigen Holzkörper des Baumes legt, wollen wir daher auch von der Querspannung reden, in welche sich an Stamm und Aesten die einander umschalenden Holzmäntel mit der Zeit gegenseitig versetzen und er-

[1] Neubrand, Die Gerbrinde, S. 111.

Digitized by Google

halten. Von ihrem Vorhandensein kann man sich leicht überzeugen. Man braucht zu diesem Behufe nur Stamm- oder Astquerscheiben in Rinde- und Holzringe aufzulösen und, um wie viel sich ihre Länge verändert hat, entweder direkt (Kraus) oder vielleicht genauer in der von uns angegebenen[1] Weise unter Anwendung von Metallstiften und Säge zu messen.

Denkt man sich nun den Entwicklungsgang eines Baumtheils d. h. eines Stamm- oder Aststücks, so erhellt aus dem bei der Längsspannung Gesagten, dass anfänglich das gepresste Mark auf das umgebende Holz einen gewissen Druck ausüben musste. Jedoch nur vorübergehend bei denjenigen Holzarten deren Mark schon im zweiten Jahr abzustehen und auszutrocknen pflegt. Und ohne grossen Einfluss zu üben bei Buche, Erle, Eiche, wo es zwar viele Jahre am Leben bleibt, jedoch eine allzuunbedeutende Entwicklung zeigt. Bei allen aber in späteren Jahren, wegen Abgelebtseins oder grosser Entwicklung der umgebenden Gewebeschichten, ganz untergeordnet.

Der Holzkörper der sich alle Jahre nach aussen verdickt, ist das vorzugsweise spannende Element. Seine Erweiterung unter der umspannenden Rinde lässt eine, wie wir bald sehen werden, mindestens schwache Pressung des Holzzylinders in radialer Richtung annehmen. Jedenfalls stark ist die Pressung des Holzkörpers in peripherischer, d. h. in der Richtung der Jahresringe. Sie beträgt, abgesehen von der Kraft womit sie bei verschiedenen Holzarten verschieden wirkt, zwischen 1 und 2 % der Länge des Scheibenhalbmessers.[2] Daraus dass ein Ring, aus dem Splint eines Baumes herausgearbeitet, nur um so lebhafter den einseitigen Trennungsschnitt zu schliessen sucht, wenn man den Ring von seiner Rinde befreit hat, lässt sich der Schluss ziehen dass die Spannung des Splints nicht vom einschnürenden Drucke der Rinde herrührt. Dass das peripherische Gepresstsein des jüngern Holzes auch nicht durch Zug oder Druck von Seiten des innern, ältern Holzes (Kerns) verursacht sein kann, wird dürfen aus zwei begleitenden Um-

[1] Technische Eigenschaften der Hölzer, 1860. S. 274.

[2] Daselbst, S. 275.

Digitized by Google

ständen abgeleitet werden. Dass nämlich nicht durch Zug, aus der Zunahme der Spannung am Schafte hinauf, wo doch das ältere Holz mehr und mehr verschwindet. Und dass nicht durch Druck, weil das ältere und vermöge seines Alters saftleerere Holz ein Bedürfniss zu schwinden, also das umgebende jüngere Holz anzuziehen haben muss, wenn es sich nicht wie ganz alter Kern, gegen seine jüngere Hülle indifferent verhält. Bleibt also vorläufig keine andere Erklärung der im lebensthätigen Holze bestehenden Pressung im Umfang als eine unverhältnissmässige Entwicklung der Breite(umfänglichen)-dimension der Holzzellen gegenüber ihrer Halbmesserdimension.

Einseitig beschädigte und dadurch rindelose Apfelbäume pflegen sich auf der entgegengesetzten, gesunden Seite stark zu verdicken. Oefters ist damit eine knieförmige Krümmung verbunden, so dass die beschädigte Stelle im Innenwinkel des Knies liegt. Rührt diese Erscheinung von einer Streckung der reichlichen Holzschichten der gegenüberliegenden gewölbten Seite des Stammes, so wird sie ebenfalls als eine Folge der Streckung der Holzfasern anzusehen sein.

Gewöhnlich bildet die Rinde nur einen untergeordneten Gürtel an Stamm oder Ast. Am jungen Zweige jedoch schnürt die obschon noch dünne Lederhaut sammt Epidermis den darunter liegenden Holzkörper merklich ein. Denn mit der Ausbildung des letztern ist die Entwicklung der Rinde nicht gleichen Schrittes gegangen und geht es auch später nicht. Die Einschnürung steigert sich ferner mit der Weiterentwicklung des Holzkörpers und Verdickung der bei der Mehrzahl der Holzarten sich ausbildenden Korkschichten der Rinde. Ehe diese der Länge des Trummes nach aufreissen ist für das darunter liegende Holz der grösste Druck, für die Rinde selbst die grösste Dehnung vorhanden.

Ersteres ergibt sich daraus dass bei einer Anzahl Holzarten jeder Längeschnitt, jedes Bersten der Rinde eine Ausbauchung der davon überlagerten Holzringe zur Folge hat (S. 186). Letzteres lehrt die direkte Beobachtung der in der Rinde herrschenden Spannung.

Digitized by Google

Unterscheiden wir die einzelnen Schichten der Rinde in Bezug auf den Grad ihrer Dehnung, so läge nach Kraus deren Maximum im Parenchym und nähme von diesem aus nach aussen und innen ab, was sich im Allgemeinen aus der spätern Entwicklung von Kork- und Bastschichten erklären mag. Zumal der Bast, der sich z. B. bei der Linde erst später in immer breiterer Masse entwickelt und sich eher in Bündel auflöst als dehnen lässt, ist ganz oder nahezu spannungslos.

Vorstehende Regel modifizirt sich natürlich mit den mannigfachen Wandlungen welche die Rindeschichten verschiedener Baumarten, sowohl in Bezug auf Masseverhältniss als auf Zusammenhang, Saftgehalt und Lebendigbleiben erfahren. Bäume welche bisher eine ziemlich rauhe und daher flechtenbedeckte Rinde trugen, können in Folge von Düngung und Freistellung in wenigen Jahren eine glatte und gespannte dicke Rinde und damit ein anderes Verhältniss von Rinde- und Holzzuwachs bekommen. — Solche Rindeschichten welche durch Adventivkorkbildung in der Tiefe der Rinde ausser Zusammenhang mit dem Baumkörper gekommen sind, sterben ab und erstarren gleichsam mit dem Verlust ihrer Feuchtigkeit.

Bei unsern Betrachtungen ist selbstverständlich gar nicht in Rücksicht genommen die Kraft mit welcher von den einzelnen Geweben der Dehnung Widerstand geleistet wird. So mag sich z. B. das Rindeparenchym als lebensthätigster Theil der Rinde am meisten zusammenziehen, wenn es von der Spannung befreit wird. Die Kraft womit es geschieht, kann aber und wird häufig eine unbedeutende sein. Denn es ist das Parenchym, welches überall wo die Korkschichte zum Platzen kommt, die entstehenden Lücken durch Neubildung von Zellen ausfüllt und eben vermöge seiner Zartheit und Weichheit sich dazu vorzüglich eignet, wie es auch bei der Austrocknung des Holzes nach allen Richtungen ungemein schwindet.

Im jugendlichen Stämmchen wie im Zweige nimmt von der spannungslosen Spitze abwärts die Rindespannung bis zu der Stärke oder dem Zweigalter zu, wo unter den gegebenen Umständen die Rinde aufzureissen pflegt. Mit dem weitern

Digitized by Google

Wachsthum von Stämmchen oder Ast rückt auch der Ring grösster Spannung aufwärts. Vom Fusse zum Gipfel eines Baumes pflegt sich nach Kraus die Spannung bis zu einem Maximum unter der Krone zu steigern, von welchem aus durch die Beastung viele Auf- und Abschwankungen stattfinden und ein letztes Maximum in einem mehrjährigen Ast erreicht wird.

Ueber der Baumhöhe wo eine Borkeabschuppung beginnt findet sich stets eine höchste Spannung.

Sollte es von Werth sein die Spannungsverhältnisse der Rinde noch näher zu erheben, so wären sie an grossen regelmässig erwachsenen Bäumen mit bei den einen geschlossen bleibender, bei den andern in verschiedener Weise aufreissender oder sich abschuppender Rinde, also etwa an Buche, Tanne, gemeiner Birke, Spitzahorn, Robinie, Eiche, *Betula excelsa*, Steinbuche und Platane zu beobachten und dabei die durch Licht- und Dunkelstellung, auch in Folge der Einfügung von Aesten modifizirten Wachsthumsverhältnisse des Holzkörpers wahrzunehmen.

Merkwürdigerweise haben Sachs und Kraus eine tägliche Periodizität der Gewebespannung nachgewiesen. Diese fällt von früher Morgenstunde bis Mittag oder erste Nachmittagsstunden. Um zwei Uhr pflegt das Minimum einzutreten, von welchem ab sie wieder fortwährend und bis zu einem kleinen Höhepunkt bei Einbruch der Nacht und zu dem Spannungsmaximum in der Frühdämmerung[1] steigt. Diese gesetzmässigen Oszillationen bestehen vom Frühling bis Herbst und selbst in den Winter hinein, bis eigentlicher Frost eintritt, während dessen sie aussetzen.

Als Agentien welche Einfluss haben auf die Gewebespannung, wie sie das Wachsthum geschaffen hat und schafft, werden angeführt:

1) der Wasser(Saft)gehalt, mit dessen Steigen und Sinken die Spannung handgreiflich zu- und abnimmt. Mit Wurzelkraft und Transpiration könne sie, heisst es, desshalb nicht im Zusammenhange stehen, weil abgesägte Aeste in der Luft die Oszillationen der Spannung ebenso beibehalten wie Aeste unter Wasser und entlaubte Bäume im Winter. Es wird für

[1] Botanische Zeitung, 29. Jahrg. 1871. S. 871.

Digitized by Google

wahrscheinlich gehalten dass mit dem Herabsinken des Saftgehaltes unter ein gewisses Minimum die Gewebethätigkeit stillestehe, und es daher möglich sei dass die tropischen Bäume zur wasserarmen Zeit in Folge einer Trockenstarre zu vegetiren aufhören. Diese Beziehungen oder besser gesagt Nichtbeziehungen der Spannung zur Transpiration überraschen sehr und machen weitere Forschungen besonders erwünscht.

2) Die Temperatur. Sie scheint innerhalb der Grenzen 8° und 30° C. ohne Wirkung zu sein, insofern die tägliche Periodizität nicht Hand in Hand mit dem Gange der Wärme steigt und fällt. Dagegen macht sie sich in ihren Extremen geltend. Bei 40, 50° und mehr dauerten die periodischen Schwankungen noch fort, es litten aber dabei die zum Versuche dienenden Aeste. Unter 7 bis 8° C. lässt die Spannung rasch nach, denn bei 1 bis 3° C. sind zu beliebiger Tageszeit die Gewebe absolut spannungslos. Sie beginnen ihre Thätigkeit erst wieder mit 6 bis 8°. Unter 1 bis 3° wird eine Kältestarre angenommen, bei welcher der Baum mit Ausnahme wärmerer Wintertage stehen bleibt. Ob wegen des Ausbleibens der täglichen Periodizität der Ausdruck Kältestarre berechtigt sei, lassen wir dahingestellt. Bleibt uns ja sonst für das Gefrorensein der Gewebe kein andres Wort übrig. Sodann steht die Spannung des Holzgewebes auch unter 0° durchaus nicht still, sinkt vielmehr selbst unter Null in dem Sinne herab dass sie nicht nur aufhört, sondern in Zusammenziehung umschlägt und dadurch die sogenannten Frostrisse herbeiführt. Die Thatsache der Zusammenziehung der Stämme bei Kälte, von Duhamel[1] mit aller Schärfe nachgewiesen, haben Th. Hartig[2] und endlich Caspary[3] wiederentdeckt. Aus des Ersten Beobachtungen erhellt, dass die Zusammenziehung in ungefährem Verhältnisse zum Kältegrade zunimmt. So dass eine Unempfindlichkeit, ein Fühlloswerden der Gewebe mit dem Herabsinken der Temperatur unter eine gewisse Grenze kaum anzunehmen.

[1] Exploitation des bois, I. S. 23 oder Kritische Blätter, 42. Bd. II. S. 139.

[2] Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1849. S. 120.

[3] Botanische Zeitung, 15. Jahrg. 1857. S. 345.

Digitized by Google

3) Das Licht. Mehrere Umstände bestätigen den Satz dass die Spannungstärke im umgekehrten Verhältnisse zur Beleuchtung steht. Denn Mittags ist sie am geringsten. Wenn man gegen dieselbe Tageszeit einen Ast in Dunkelheit bringt, so erreicht er in ein paar Stunden die nächtliche Spannung, verliert sie jedoch im Licht in einigen weitern Stunden, um gegen Abend die gewöhnliche Spannung wieder zu gewinnen. Nichtsdestoweniger ist die Spannung für die Dauer an den Einfluss von Licht gebunden, insofern Aeste die man mehr als einen Tag im Dunkeln zubringen lässt, ihre periodischen Spannungen verlieren und in „Dunkelstarre" verfallen.

Nun besitzen aber die Gewächse nach Sachs neben der grossen vom Tage zur Nacht sich geltend machenden Spannungsperiode noch kleine Schwankungen von kurzer Dauer, die man nur im Dunkeln, also wenn der stärkere verdeckende Tageseinfluss ferne gehalten wird, beobachten kann und welche als ganz unabhängig von äussern Umständen betrachtet werden. —

Einseitig einfallendes Licht hat eine stärkere Entwicklung und wirklich grössere Länge der beschatteten Seite zur Folge,[1] woraus sich die Gewohnheit der Pflanzen, insbesondere auch der Traufbäume erklärte, nach dem Lichte zu wachsen. Nach Hofmeister[2] ist aber die Förderung der Massezunahme an der intensivst beleuchteten Seite des wachsenden Theils der weitaus verbreitetere.

Die Breite des Holzrings (Dicke des Holzmantels) welchen der Baum alljährlich auflegt, bildet die Grundlage des körperlichen Wachsthumes der Bäume. Von besonderem Werth ist daher die Kenntniss der auf den Holzmantel **Einfluss übenden Umstände.**

Die Entwicklung einer Holzart steht nicht in geradem Verhältnisse zu den klimatischen Faktoren einer Gegend, Wärme, Feuchtigkeit, Luftströmungen. Vielmehr regelt sich das Gedeihen des Baumes, soweit er geographisch verbreitet

[1] Botanische Zeitung, 19. Jahrg. 1867. S. 132.

[2] Allgemeine Morphologie der Gewächse, 1868. S. 626.

Digitized by Google

ist, vorzugsweise nach der Güte und Lockerheit des Bodens, wobei die Sonderbedürfnisse des Baumes, wie feuchter Grund für Erle, trockener oder mittelfeuchter für gemeine Föhre u. drgl., in Betracht kommen. Gegen die Grenze ihres Verbreitungsgebiets pflegen die Bäume rasch der Kümmerlichkeit zu verfallen. Solches in horizontaler wie in vertikaler Richtung. Nur in relativ bescheidenem Masse macht sich innerhalb des gegebenen Rahmens der Unterschied in den klimatischen Faktoren Wärme, Feuchtigkeit und Luftruhe geltend. Bemerkbar ist er jedoch immerhin. Wo sie gleichzeitig zunehmen steigert sich auch die Holzentwicklung und die Dichtheit des entstehenden Holzes. So entwickelt sich die Eiche in Süddeutschland und auf der Südseite der Alpen weit lebhafter und dichter im Holz als in Norddeutschland. Fichte und Föhre erwachsen bei uns weit breitringiger als in Schweden und im nördlichen Russland, obgleich in diesen Ländern die Länge der Sommertage einigen Ersatz für die Kürze des Sommers leistet. Silberpappel und Taxus scheinen ihre höchste Entwicklung in Oberitalien zu nehmen. Weiter hinab steht ihnen Trockenheit im Wege. So weit sie noch weiter südlich, wenn auch langsam wachsen, ist wenigstens ihr Holz fester als mehr gegen Norden entstandenes. (Sale von Korsika, *Rhus cotinus* aus Algier.)

Freier Stand der Bäume bringt breitere und unter sich gleichmässigere Holzringe mit sich. Die klimatische Gunst oder Ungunst der einzelnen Jahre macht sich an ihnen kaum sichtbar. Es mag davon herrühren dass sie bei unbeschränkter Wurzel- und Blätterthätigkeit stets einen grossen Vorrath von Nahrungsstoffen aufspeichern können.

Bäume welche, bisher im Schluss erwachsen, plötzlich frei gestellt worden sind, erbreitern ihre Holzringe alsbald, d. h. schon im nächsten Jahr. In den darauf folgenden Jahren kann noch eine Steigerung eintreten. Da die Breitezunahme sich einstellt ehe die Blattmenge sich vermehren konnte, ja öfters solange diese in Folge des raschen Uebergangs zur lichten Stellung kümmert, kann sie nicht in Verbindung gebracht werden mit entsprechender Vermehrung der Blättermenge.

Digitized by Google

Die breiten Holzringe pflegen anzuhalten, so lange die Freistellung dauert, besonders an Bäumen welche mit schwachem Schafte frei zu stehen kamen.

Die nachweisbare lange Folge breiter Ringe bei freigestellten Bäumen lässt die Annahme (Th. Hartig, I. S. 105) unzulässig erscheinen, dass die Ringsteigerung nur auf vorübergehender Verarbeitung zur Zeit des Dunkelstandes nicht zur Verwendung gekommener Wurzelnahrungsstoffe beruhe.

Nur bei jungen Fichten, die freilich, als sie von überschirmendem Föhrenoberholze befreit wurden, im Dickicht standen und daher sich unter einander vielfach beeinflussten, schienen uns Abweichungen von der Regel vorzukommen welche noch näher zu erheben sind.

Es gibt jedoch auch vereinzelt stehende Bäume mit sehr unregelmässigem wellenförmigen Holzringverlaufe. Zu Stuttgart, am alten Folterthurm, auf einem Rebhügel mit strengem Keupermergel, stand eine als langer kahl- und glattschäftiger, regelmässig aber noch hoch bekronter Baum jedermann bekannte etwa 120jährige und am Fusse nur 32 Zentimeter dicke Fichte. Sie schien in vierzig Jahren weder an Länge noch an Dicke, noch an der Krone, sich verändert zu haben. Ende August 1872 gefällt ergab sie in der That für die angegebene Zeit sowohl am Fuss als am obern Schaft einen ausserordentlich schmalen Zuwachs. Ausserdem waren die Holzringe besonders am Fuss in Breite und Verlauf sehr wechselnd und selbst die einzelnen auf verschiedenen Baumseiten von äusserst unbeständiger Breite und Form. Wir werden wohl annehmen müssen dass das Behackt- und Bedüngtwerden des trockenen Weinberges worin der Baum wurzelte, in Verbindung mit mancher Wurzelverletzung, den grossen Wechsel im Bau der Holzringe verursacht habe. Da in der angegebenen langen Zeit notorisch niemand den hohen, sicherlich in frühern Zeiten geästeten kahlen Schaft erklommen hat, um Aeste abzusägen, bleibt uns keine andere Erklärung übrig. Andere interessante Vergleichungen des Verlaufes der Ringe unter der Krone und am Fusse verbot eben die ausserordentliche Schmalheit und Inkonstanz derselben.

Im Gegensatze zum vorstehenden Verhalten freistehender oder freigestellter bilden im Drange des Waldes erwachsende Bäume schmale in ihrer Breite stark wechselnde Holzringe. Einzelne unter ihnen können ein Vielfaches oder nur einen kleinen Bruchtheil ihrer nachbarlichen Ringe betragen.

Man muss diese Abweichungen wohl mit der Natur der Witterung der entsprechenden Jahre in Verbindung bringen.

Digitized by Google

Erst in neuerer Zeit wieder[1] ist verlangt worden dass der „höchst wahrscheinliche" Zusammenhang zwischen den Witterungsverhältnissen und der entsprechenden Holzschichte jedes Jahres erforscht werde. Es ist jedoch schwer, einen direkten Zusammenhang nachzuweisen.

Dass ein feuchtwarmes Jahr die Entwicklung der Bäume begünstigen, ein dürres ihr hinderlich sein muss, dürfen wir wohl annehmen. Im erstern können ja nach dem Frühern keimende Holzpflänzchen die doppelte Länge von derjenigen erreichen welche sie in trockenen Jahrgängen erlangen. Auch weist Th. Hartig an Weymouthsföhre in dem für seine Gegend besonders trockenen Jahr 1868 namhafte Ringschmälerung nach. Man sollte darum meinen feuchtwarme Sommer werden allgemein breite, heisstrockene schmale Jahresringe nach sich ziehen. Solches bestätigt sich aber unvollkommen. Die heisstrockenen Sommer 1834, 1842, sowie 1857, 1858 und 1859 sprechen sich nur einigermassen durch Schmalheit aus. Allerdings finden wir an mehreren Holzarten z. B. der Buche manchmal die Ringe von 1834 und 1835, ebenso 1842 und 1843, auch wohl 1844 ziemlich schmal. Aber häufig findet man sie auch nicht schmäler, mit Ausnahme vom 1858er[2] Ring, der überall ausgezeichnet unbedeutend ist. Freilich fällt das Hauptwachsthum unserer Bäume in die Monate Mai, Juni und Juli. Trockenhitze welche erst mit Juli oder wie 1865 noch später beginnt, wird daher ohne Einfluss sein. Um so mehr vielleicht, wenn die Bäume im vorhergegangenen Winter und Frühling sich reichlich mit Wasser, vermittelst dessen das erste Austreiben erfolgt, versehen konnten. Sodann greifen andere

[1] Pokorny in Botanische Zeitung, 27. Jahrg. 1869. S. 746.

[2] Zufällig hat Vonhausen seine Beobachtungen über Dickezunahme der Bäume im Laufe der Vegetationsperiode in den Jahren 1857 und 1858 angestellt. Er weist hinsichtlich der besondern Schmalheit der Holzringe des letztern Jahrganges auf die ungewöhnliche Wintertrockenheit des Bodens von 1857 auf 1858 hin. Es scheint in der That wünschenswerth unter Berücksichtigung der sonstigen genannten Einflüsse eine Vergleichung aller schmalen Ringe mit den vorausgegangenen trockenen Wintern anzustellen.

Digitized by Google

Momente ein. Bei Eiche, Ahorn, Buche Maikäferfrass. Bei Eiche und Buche auch Frost, indem er einen Theil der Krone weil nicht vollständig ausgereift zum Abstehen bringt, oder durch Tödtung der jungen Blätter im Frühling. Vermuthlich wirkt nebenbei auch der Nahrungsvorrath mit, den der Baum vom vorhergehenden Jahre her enthält. Dass jedoch ein einzelnes Jahr für den darauffolgenden Ring unter Umständen einen sehr massgebenden Einfluss nicht hat, erhellt aus dem Verhalten der Ringe nach bekannten Beschädigungen (s. S. 168). Auch deutet darauf nicht hin dass Th. Hartig [1] sagt Johannistriebe und selbst Herbsttriebe, weil nur von ganz partiellem Einfluss auf den Gipfel der Zweige, stören den nächstjährigen Holzring nicht.

Wigand [2] lässt den Holzring bei Tag stärker wachsen als bei Nacht.

Das Erfrieren und Faulen der Wurzeln oder des Holzkörpers der Bäume hat mangelhaften Wasser- und Nahrungszufluss von der Wurzel her und vom Holze des Stammes zum neuen Holzringe zur Folge. Nicht bloss der nächstfolgende, sondern eine Anzahl nächstfolgender Ringe können dadurch auf ein sehr bescheidenes Mass zurückgeführt werden, bis sich die verlorengegangenen Organe wieder ersetzt haben.

Auch das Erfrieren des Laubes beeinträchtigt die Holzbildung. Bei immergrünen Laub- und bei Nadelhölzern pflegen nur die eben im Triebe begriffenen jungen Blätter Noth zu leiden. Da aber die ältern ihre Thätigkeit fortsetzen und sogar steigern, erleidet hier die Breite des Jahresrings eine wesentliche Schmälerung nicht. Wenig beeinträchtigt wird sie ferner bei Holzarten die nach Art der Eiche die beschädigte erste Blättergeneration durch einen Johannistrieb vermehren oder ersetzen.

Weit merklicher ist der Schaden bei Entblätterung durch Kerfe.

Diejenige an freistehenden Eichen durch Maikäfer erkennt

[1] Botanische Zeitung, 1859. S. 111.

[2] Der Baum, S. 232.

Digitized by Google

man oft auf Jahrzehnte zurück an besonderer Schmalheit der Ringe. Die hiesigen dem Felde nicht fernstehenden Eichen zeigen den Maikäferjahren entsprechend in die Augen fallende Schmalheit der Holzringe von 1872, 1869 u. s. w. zurück bis Mitte vorigen Jahrhunderts.

Dabei ist eines auffallend. Man sollte nämlich meinen die erste auf den schmalen Maikäferring folgende Zone müsse noch schmäler sein als die zweite. Denn im Maikäferjahr muss sich der Baum Behufs des bei Eiche, Aspe etc. oft sehr bedeutenden Blätternachtriebes an Reservenahrung merklich erschöpfen und sollte somit auch im folgenden oder den folgenden Jahren die normale Holzanlage noch nicht wieder bewirken können. Allein nicht bloss dem Ansehen nach ist der auf die Maikäferentblätterung folgende erste Ring nicht breiter als der zweite, sondern auch der Fläche nach sind diese beiden wenig verschieden. So z. B. war im Mittel von drei Maikäferperioden an einer Eiche das Flächeverhältniss der drei Ringe zu einander 10 : 31 : 33.

Die häufige Entlaubung des Spindelbaums *(Evonymus)* spricht sich durch ebensoviele schmale Ringchen und Unregelmässigkeit in der ganzen Ringbildung aus. Entblätterung eines einzelnen Astes schränkt dessen Holzbildung ein, wie die Entlaubung des Maulbeerbaumes durch Menschenhand diejenige des ganzen Maulbeerbaumes.

Abhauen von Zweigen oder Aesten, das mehr wegnimmt als etwa ein Viertel bis ein Drittel der Blättermenge, wirkt auf die Holzbildung des Stammes wie eine entsprechende Entlaubung, und schwächt die Ringbreite am untern Schaft. Auch in der Krone kann dabei die Ringbreite geschmälert werden (Fichte). Sie kann dort aber auch gleich bleiben (Tanne) oder in Folge der Konzentration und Steigerung der Blätterthätigkeit bedeutend zunehmen und unter Umständen selbst das Fünfzigfache von der verschwindenden Breite am Unterschaft erreichen (Föhre und Lärche).[1] Die Beseitigung unbedeutender, zumal unterer Aeste verspürt der Holzring kaum. An einem Buchenvorwuchsstängchen in einem ältern Föhrenbestand steigerte sich sogleich nach der Aestung die Ringbreite höher als sie in dem Stängchen je vorher gewesen.

[1] Kritische Blätter, 43. Bd. II. S. 246 und 46. Bd. II. H. S. 79.

Digitized by Google

Bei starker Entästung kann der zunächst folgende Ring am untern Schafte[1] grossentheils oder ganz ausbleiben, oder lässt er sich nur mit der Lupe erkennen. Solches ohnediess wenn die Entästung eine vollständige gewesen. Ausnahmweise stellt sich die Schmalheit der Ringe in Folge von nicht exzessiver Aestung erst im zweiten oder dritten Jahr recht deutlich ein.[2] Die Verhältnisse unter denen es geschieht, sind noch näher zu ermitteln.

Irrthümlich und als Irrthum auch von R. Hartig (a. a. O. S. 249) anerkannt ist die Angabe Th. Hartigs (Forst- u. Jagdzeitung, 1856. S. 365 und Lehrbuch f. Förster, 1861. I. S. 339) dass nach Entblätterung regelmässig zunächst mit Hilfe der im Baume steckenden Reservestoffe noch ein normaler Ring zu entstehen und die Schmälerung erst im zweiten Jahr einzutreten pflege, worauf die Ringe allmählich wieder zur normalen Breite zurückkehrten.

Normale oder noch stärkere Breite des auf starke Entästung folgenden Ringes scheint uns nur im unverletzten Gipfel möglich.

Nach dem Vorstehenden findet ohne Blätterthätigkeit keine Holzbildung statt. Ueberall dagegen wo Blätter thätig sind, entsteht Holz. Ob es aber zu einem vollständigen Holzringe hinreicht, ist eine andere Frage. Man kann daher in manchen Fällen zwar nicht von einem vollständigen, sondern nur von einem in einzelnen Theilen der Holzpflanze zu beobachtenden Fehlen von Holzringen sprechen. Der Fall dass das kümmerlich erzeugte Holz kaum oder gar nicht bis zum Fusse des Holzgewächses herabreicht, findet sich nicht selten. So an Stämmchen welche, wie öfters in Gärten und aus Spielerei geschieht, fortdauernd bis zum Gipfel ausgeschneidelt werden. Ebenso am Grunde der langen seitenzweiglosen Aeste der sogenannten Schlangenfichte, welche 13 lange Schosse, aber im Innern bloss 8 Ringe zeigen können. Sodann an 10- bis 20jährige Fichtenpflanzen die auf alten Biermanns'schen Saatbeeten oder in Saatdickichten äusserst gedrängt erwachsen mussten. Auch an verbutteten Individuen verschiedener Holz-

[1] A. a. O. S. 78.

[2] A. a. O. 43. Bd. II. H. S. 250 u. 251 (Tanne), und R. Hartig in Danckelmanns Zeitschrift, 4. Bd. S. 252.

Digitized by Google

art, erwachsen an Waldträufen die dem Widerschein unterworfen sind. Ihnen fehlen im Fuss ein Theil der Holzlagen ringsum oder nur einseitig, so dass ihr Querschnitt sich ansieht wie eine exzentrisch erwachsene Wurzel. Gegen oben im Stämmchen finden sich natürlich die fehlenden Ringchen da oder dort, denn einem Längewuchs entspricht natürlich stets auch ein Dickewachsthum.

Da nur unterdrückte Pflanzen die angegebene Erscheinung zeigen und dieselben beim natürlichen Gange der Entwicklung des Waldes von dem herrschenden Bestand überwachsen oder bei Gelegenheit der Durchforstungen herausgehauen werden, hat das geschilderte partielle Fehlen von Ringen selten eine forstliche Bedeutung.

Ob es in einem und demselben Jahre zwei Ringe, sogenannte Doppelringe, geben könne, ist immer noch Gegenstand des Streites. Vornweg darf behauptet werden dass wenn sie vorkommen, ihr Vorkommen jedenfalls selten sein muss. Denn man findet, wie S. 168 ersehen, einzelne historische Ringbeschädigungen durch Frost und andere Umstände auf halbe Jahrhunderte zurück in vollständiger Uebereinstimmung mit ihrem Datum. Indessen stösst man öfters in jungen Stämmchen und Aesten auf Ringe welche man auf den ersten Anblick ebenso gut für Doppelringe als für schmale Einzelnringe halten kann. Erinnert man sich dabei verschiedener Angaben z. B. H. Cotta's,[1] wonach Entblätterungen durch Kerfe oder Fröste einen massgebenden Einfluss auf die Ringbreite und die Unterbrechung der Vegetation durch grosse Sommerdürre und Wiedererwachen derselben gegen das Ende der Entwicklungsperiode auf Bildung zweier Ringe haben, so ist man geneigt Doppelringe anzunehmen. Dagegen bestreitet Th. Hartig[2] die Existenz von Doppelringen d. h. von zwei normalen Ringen in demselben Jahre. Unter normalen Zonen solche verstanden welche nicht als unächte erkannt werden können. Sehr täuschende falsche Ringe dieser Art finden sich zu-

[1] Naturbeobachtungen, S. 74.

[2] Kritische Blätter, 42. Bd. II. H. S. 77.

Digitized by Google

weilen an Nadelhölzern, z. B. Fichten, Föhren und Lärchen aus den Jahren 1846[1], 1847 und 1857. Macht man jedoch davon mit scharfem Messer einen dünnen Querschnitt, so zeigt sich ein allmählicherer Uebergang des dichtern Holzes zum nachfolgenden schwammigern als vom Herbst- zum Frühlingsholze des folgenden Jahres. Sodann verschwindet ihre Grenze öfters auf einer Seite des Querschnitts oder in höheren Schichten des Baumes.

Auch bei Laubhölzern, z. B. der Buche, sind, wenn der Baum Kerfebeschädigungen, wie des Maikäfers, ausgesetzt ist, sekundäre Zonen nicht selten. Sie erwecken ebenfalls öfters starken Zweifel ob man es dabei nicht mit eigentlichen Ringen zu thun habe, erweisen sich aber als was sie sind, dadurch dass sie stellenweise verschwinden. Mit Vorstehendem stimmt überein dass Ratzeburg[2] sagt die Doppelringe stellen sich öfter nach Kerfefrass als nach Frost ein. Dieser kennzeichnet sich häufig im Jahresringe durch eine Linie parenchymatosen Gewebes, begleitet von verstärkter Markstrahlenentwicklung, beide allzusehr auf eine Störung der Holzbildung hinweisend, als dass man sie für den Beginn eines eigenen Ringes ansehen sollte.

Sehr nahe liegt die Annahme dass der zweite, der Johannistrieb, sei er bei einer Holzart eine regelmässige Erscheinung oder durch eine Entblätterung, Verstümmelung oder ungewöhnliche Witterung herbeigeführt, einen sekundären Ring im Gefolge habe. Es trifft diess aber keineswegs zu. Die Eiche im Niederwald bildet trotz der hier so häufigen Doppel- ja dreifachen Schosse nur eine Holzzone. Ebenso nach Maikäferentblätterung des Hochwaldbaumes. Nicht einmal in den Zweigen selbst, die sich durch den Johannistrieb verlängert haben, trifft man bei Eiche oder andern Laubhölzern einen Doppelring.

Bei Kirschbaum und Liguster bemerkt man sehr häufig mehrere leichte Unterbrechungen im Verlaufe der Jahresringe.

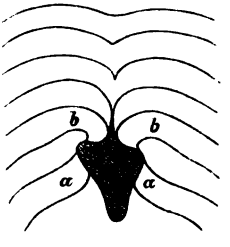
[1] Auch Unger bemerkte diese (Botanische Zeitung, 5. Jahrg. 1847. S. 266).

[2] Waldverderbniss, II. S. 109.

Digitized by Google

Die Grenze dieser sekundären Zonen pflegt auf zwei Drittel der Breite des Hauptringes zu fallen. In den dem Liguster verwandten Forsythien endlich bilden sich gegen den Umfang der Jahresringe häufig entschiedene sekundäre Ringe aus, die man nur durch ihre Stellung als solche zu erkennen vermag. Eine Erklärung derselben ist erst aufzusuchen.

Die Form der Jahresringe ist schon oben S. 9 und folg. besprochen worden. In Bezug auf die vorstehend aufgezählten die Breite des Holzmantels beeinflussenden Momente ist zu bemerken dass wenn sie nicht allmählich, sondern plötzlich eingreifen, wie z. B. Aufästungen und Fröste, die Aenderung in der Breite auch mit Unregelmässigkeiten im Verlaufe des Holzrings verbunden zu sein pflegt. Beim Uebergange häufig die schon früher angeführte rothe Gewebslinie. Sie setzt sich manchmal von der verletzten Stelle seitlich noch in die regelmässigen Theile des Holzkörpers fort (Buchenbeschädigung durch Quetschung) oder wiederholt sich zwei Jahre hinter einander (Tannenaufästung). Beide Anzeichen erlauben meist leicht das Jahr zu bestimmen in welchem dieses oder jenes Elementarereigniss erfolgte. Verletzungen des Holzkörpers z. B. durch Aufästung hinterlassen durch den mit der Ueberwallung verbundenen veränderten Verlauf der Holzringe (Fig., a und b) einen bequemen Anhaltspunkt zur nachträglichen Ermittlung des betreffenden Jahres.



Aus dem Gesagten geht hervor dass sich, Fälle sehr engen Standes abgerechnet, welche sich auch durch Unregelmässigkeit im Ringverlaufe bemerklich machen, mit Zuversicht aus der Zahl vorhandener Holzringe auf die Zahl Jahre schliessen lässt welche der Baum durchlebt hat. Schon Linné (Reise durch Oeland und Gothland, 1750) und vor ihm Duhamel zählten an der Hand der Holzringe zurück zum Schaden welchen in den Bäumen des vorigen Jahrhunderts der kalte Winter 1708—9 angerichtet hatte. Noch früher und zwar in Montaigne's Reise durch Italien, 1581, stossen wir auf die

Digitized by Google

Angabe dass die Thatsache bereits damals bei den Holzarbeitern gekannt gewesen. Vielleicht darf sogar angenommen werden dass die Jahresringe als Massstab für das Alter der Bäume den alten Griechen bekannt waren. Liegt es doch so gar nahe, wenn ein dicker Stamm viele, ein dünner weniger Jahresringe beim Hiebe zeigt, ebenso beim Pfropfen mit ein-, zwei- oder dreijährigem Holze, die Beziehung zwischen Alter und Holzzonen zu errathen.

Die Erörterung des Baumwachsthums nach Höhe und Dicke macht einige Vorbetrachtungen nöthig.

Der Baum ist ein organisches Wesen. Die relative Entwicklung seiner Theile unterliegt keinen starren Gesetzen wie die unorganischen Gebilde. Desshalb fragt es sich zunächst ob Höhe- und Stärkewuchs des Baumes immer Hand in Hand mit einander gehen. Für ganz freistehende Bäume und unter gewöhnlichen Verhältnissen wird solches der Fall sein. Wenigstens liegt uns keine gegentheilige Beobachtung vor. Aber schon bei solchen die halbfrei stehen, sind uns Fälle [1] bekannt wo ein Sommer auffallend lange Jahresschosse hervorrief, ohne entsprechend breiten Holzring des Schaftes. Sodann weist R. Hartig [2] in Bezug auf geschlossen stehende Weymouthsföhren normale Schosslänge bei namhaft schwächerer Ringbreite nach.

In Folge von Kronenbeschädigungen ist mangelnde Uebereinstimmung von Schosslänge und Ringbreite nicht selten. Ratzeburg [3] spricht von einem längsten Schoss bei schmälstem Jahresringe nach Entblätterung durch eine Raupe. Aehnlich wirkt stärkere Aufästung. Nach solcher kann sich die Schosslänge etwas steigern [4], oder auch gleich bleiben [5] oder namhaft sinken [6]. Noch einleuchtender ist die Steigerung des Längetriebes durch Ausbrechen oder Abzwicken seitlicher Knospen.

[1] Kritische Blätter, 47. Bd. II. Hft. S. 43 u. 50.

[2] A. a. O. S. 251 u. 252.

[3] Waldverderbniss, II. S. 298.

[4] R. Hartig in Danckelmanns Zeitschrift, IV. 1872. S. 252 (Weymouthsföhre).

[5] Kritische Blätter, 46. II. Hft. S. 81 (gemeine Föhre).

[6] Daselbst, S. 87 und 49. Bd. I. Hft. S. 55 (Fichte).

Digitized by Google

So bei der gemeinen Föhre, welche unter diesen Umständen ihrem Drange nach oben oft durch Schoss und Nachschoss genügt und selbst dann gern Nachschosse bildet, wenn sie, ihres Gipfels beraubt, den auf die Verstümmelung folgenden Hauptschoss hatte durch Entwicklung einer Scheideknospe bewirken müssen. Auch die Bäume welche der „Waldgärtner" zugeschnitten hat, zeigen nicht selten erhöhten Längetrieb. Tanne und Fichte (Frostbeschädigung) verhalten sich hier gleich der Föhre. Ueber Laubhölzer scheinen betreffende Angaben noch zu fehlen. Davon dass in Folge von Lichtstellung bisher geschlossen stehender Bäume der Jahresring sich im Allgemeinen sehr verdickt, während der Höhetrieb auf ein Minimum herabsinkt, wird später die Rede sein.

Wir müssen desshalb das Wachsthum nach beiden angegebenen Dimensionen der Höhe und Dicke getrennt halten.

Die gewöhnliche Richtung des Stammes gegen Stürme geschützt freistehender Bäume ist die senkrechte. Wer alle Wachsthumserscheinungen welche mit ihr zusammenfallen und vom Gewächs auch im dunkeln Raum eingehalten werden, der Schwerkraft zuschreibt, muss dieser auch das Senkrechtemporwachsen des Baumes zuschreiben und wird den Lichtreiz nur als förderndes oder modifizirendes Agens gelten lassen. Es liegt nicht im Plan unseres Buches auf die Erklärung der Thatsachen näher einzugehen. Indessen finden wir in derselben stets ein Räthsel. Einmal die Nothwendigkeit neben dem positiven auch einen negativen Geotropismus anzunehmen. Ein solcher setzt doch eine organische, der Anziehungskraft der Erde gerad entgegengesetzt wirkende Eigenschaft der Holzgewächse voraus.

Merkwürdig auch dass das Licht so häufig die Veranlassung zu Abweichungen von der Lothlinie wird, wie z. B. an Gebüschen die sich mit ihren Schossen nach allen Seiten des Horizonts konkav oder konvex ausbiegen, während andererseits der freistehende einfache Stamm sich gewöhnlich senkrecht erhebt, wie wenn die Sonne als Lichtquelle nicht seitlich, sondern im Zenith läge.

Digitized by Google

Nach Th. Hartig lässt bei der Arve der Höhewuchs vom ersten zu den nächstfolgenden Jahren bedeutend nach, wohl im Zusammenhange mit der beginnenden wenn auch schwachen Verzweigung. Im Allgemeinen ist der Höhetrieb am lebhaftesten in der spätern Jugend der Bäume, d. h. etwa zwischen 10 und 30 Jahren, innerhalb dieses Rahmens früher oder später, je nach der Holzart und der Gunst des Standorts. Die angegebene Periode macht sich besonders dadurch bemerklich dass in ihr selbst Holzarten Gipfelnachschosse machen, welche sonst keine Neigung zu solchen haben.

Es ist wahrscheinlich dass das geographische Klima von Einfluss ist auf den Längewuchs. Die italienische Eiche ist geradästig und nicht vergleichbar in ihrem Ansehen der knorrigästigen deutschen Eiche. Diese ist in den südlichen Landstrichen, z. B. Schwaben, viel langschäftiger als in Norddeutschland. An Nadelhölzern werden als in den südöstlichen Provinzen Oesterreichs von riesenhafter Länge und verhältnissmässig geringer Stärke wachsend Tannen und Fichten angeführt[1] (letztere auf 60 bis 66^{m} Länge mit nur 95 bis 110^{z} Durchmesser in Brusthöhe) und waren solche in der That auf der Wiener Ausstellung zu sehen. Ob auch die bedeutende Höhe der grössern Forste Frankreichs, z. B. 40^{m} Länge der Buchen und Eichen von Villers-Cotterets theilweise dem mildern Klima zuzuschreiben, wissen wir nicht.

Nun wird aber andererseits schon seit fast 200 Jahren ausserordentliche Schlankheit des Stammes als Eigenthümlichkeit der Föhren Skandinaviens und Russlands gerühmt. v. Berg schildert[2] ihre, wie er richtig bemerkt, mehr an die der Fichte erinnernde schmale Krone (Fig. S. 176), ihre dünne glatte Rinde und kurze straffe Benadelung. Auch die Fichte zeigt im höchsten Norden einen entsprechend schmal bewaldeten Stamm. Nach v. Berg's Zahlen zu schliessen kann sich aber die Höhe selbst sehr alter nordischer Bäume der beiden in

[1] J. Wessely, Ein Kommentar über Oesterreichs Waldschätze. Wien 1867, Hof- und Staatsdruckerei. S. 16.

[2] Tharandter Jahrbuch, 13. Bd. 1859. S. 77 u. 83.

Digitized by Google

Rede stehenden Holzarten mit der der unsrigen in Mitteleuropa nicht messen. Auch das jugendliche Höhewachsthum von

Föhren des Nordens lassen seine Angaben[1] mässig erscheinen. So betrug die Länge der letzten drei Jahrestriebe acht- bis zwölfjähriger Stämmchen unter 60° Breite in Skandinavien 36 bis 63ᶻ. Die nächste beste Messung an achtjährigen hiesigen Föhren auf gutem Boden weist 31 bis 44ᶻ aus. Darum sagt auch v. Berg[2] eine Abnahme des Höhewuchses von Föhre, Fichte, Birke und Aspe scheine ihm in Schweden erst zwischen dem 60. und 61° n. Br. einzutreten. Dort fangen Beastung und Nadeln an kürzer zu werden und die Zweige sitzen gedrängter. Auch Martins und Bravais[3] fanden an 47 bis 119 Ringe zählenden Föhrenmasten auf den Holzstapelplätzen zu Pello und Geffle durchschnittlich 21ᶻ jährlichen Höhewuchs, eine immerhin noch erhebliche Grösse, während nach Denselben die Föhren in der Umgebung von Bosekop etwa unter dem 70° n. Br. seit Mannesdenken nicht in die Höhe wuchsen, so dass ihre gewöhnliche Höhe nur 5 bis 10ᵐ ist. Sie kommen daher zu demselben Schluss und glauben dass erst gegen den 70° hin der Höhewuchs der Föhre bemerklich nachlasse. Der überraschende vorwiegende Höhewuchs und die auffallende Schmalheit der Baumkrone im Norden, wie auch der lichte Stand der dortigen Wälder, wären also mehr eine Folge seitliches Wachsthum hindernder als Höhewuchs fördernder Umstände.

Der Einfluss der Höhelage auf Längewuchs ist nicht minder schwierig festzustellen. Es scheint jedoch aus dem

[1] Tharandter Jahrbuch, 11. Bd. S. 13.

[2] Kritische Blätter, 51. Bd. I. Heft. S. 101.

[3] Recherches sur la croissance du pin sylvestre dans le nord, p. 30.

Digitized by Google

häufigen Kürzerbleiben der Fichte beim Aufsteigen im Hochgebirge sowie aus der Raschheit womit die Arve im Tiefland erwächst, ein Abnehmen des Höhewuchses mit der Gebirgshöhe zu folgen.

Von augenfällig grösstem Einfluss darauf ist die Natur des Bodens. Die Föhre z. B., in günstigem Erdreiche wurzelnd, erreicht 40^{m} Höhe. Nebenan bleibt sie auf magerem Grunde 4^{m} hoch und vermögen sie weder Aufästungen noch seitliche Beschattung wesentlich in die Höhe zu treiben.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen dagegen befördert den Höhewuchs in hohem Masse Umschlossensein von andern Bäumen oder Stand in einer Bodenvertiefung. In Klingen, ebenso in Nordhängen, finden wir in der That das längste Holz. Offenbar strebt der ringsum eingeschlossene Baum um so lebhafter nach dem von oben einfallenden Licht. Obstbäume welche an einer steilen Nordhalde stehen oder gegen Süden durch eine Gruppe astreicher Fichten am Lichtgenusse gehindert sind, wachsen desshalb von dunkler Bergwand oder beschattenden Fichten weg in nördlicher Richtung, von wo für sie die grösste Menge, wenn auch zerstreuten, Lichtes kommt. Wäre dem nicht so, dann würden die Traufbäume auf Ost- und auf Nordseiten des Waldes nicht nach Ost und nach Norden streben, sondern sämmtlich eine südliche Richtung annehmen. Selbst die Krone der freistehenden Bäume könnte sich nicht wie gewöhnlich symmetrisch, zuweilen sogar sehr regelmässig kuglig gestalten. — Dass auch ganz junge Pflanzen, um sich der Dunkelheit des anstossenden Bestandes, oder im Topf im Zimmer gesäet dessen minderer Beleuchtung zu entziehen, nach der Richtung des Lichtes sich fast zu Boden legen (Fichte, Birke) ist bekannt, wie auch der Bonnetsche Versuch mit Bohnen welche, im Keller stehend, sich abwechselnd bei Tage dem Kellerloch mehr zuneigten, als bei Nacht. Die Gewalt mit der Wandspaliere öfters von der ihnen zur Grundlage dienenden Mauer sich abwendend starke eiserne Haken sprengen, überraschte schon Duhamel.

Welche Rolle bei all diesen Erscheinungen, insbesondere

Digitized by Google

denjenigen wo nicht blos einzelne Aeste, sondern deren Gesammtheit und der Stamm selbst sich von der Dunkelheit abwenden, die Gewebespannung (SS. 149 u. 157) und Schwerkraft spielen, müssen wir vorläufig unbeantwortet lassen.

Duhamel [1] erzählt dass bei ihm eine zwischen Zypressen stehende immergrüne Eiche, um deren Höhe zu erreichen, in einem Jahr einen Schoss von 1^m,3 Länge getrieben, jedoch nach Erreichung des freien Raumes alsbald den Höhewuchs eingestellt habe, um nur in die Breite zu wachsen. In dieser Angabe ist sozusagen das ganze den Höhewuchs freigestellter Bäume regelnde Gesetz enthalten.

In der That lassen Bäume welche bisher im Dunkelstande rasch in die Höhe gewachsen und freigestellt worden sind, öfters unter Gipfeldürrwerden, alsbald und im Höhewuchse nach und bleiben darin eine Reihe von Jahren hindurch fast ganz stehen, um sodann wieder mit bescheidener Gipfelverlängerung fortzufahren.

Dass die Jahreswitterung sich in Verschiedenheit der Länge des Schosses ausspricht, wurde oben schon angedeutet. In der Regel findet man dass ein Sommer der den Längewuchs begünstigt oder nicht begünstigt, lange oder kurze Schosse übereinstimmend bei einer Mehrzahl von Holzarten bewirkt.

Künstlich kann der Höhetrieb gesteigert werden durch Herabgebogenhalten der Seitenäste und Beseitigung von Nahrungsstoffe konsumirenden Seitenknospen. Junge gemeine Föhren und Fichten [2] denen man die Gipfelquirlknospen und etwaige Gipfelnebenknospen (Fig.),

[1] Physique des arbres, II. Liv. IV. p. 146.

[2] Kritische Blätter, 46. Bd. II. Heft. S. 107 und 49. Bd. I. 58.

Digitized by Google

oder Gipfelquirlknospen und die Gipfelknospen der Seitenzweige, oder gar ausser der Gipfelknospe alle übrigen Knospen ausgebrochen oder durch Abzwicken der Zweigspitzen (Fig. 1) beseitigt hat, bilden einen längern Jahresschoss (s). Eine Steigerung erfolgt auch, wenn man selbst unter Belassung der natürlichen Gipfelknospengruppe die paar nächsten darunterstehenden Aestequirle wegnimmt (Fig. 2). Selbst dann noch kann

Fig. 2.

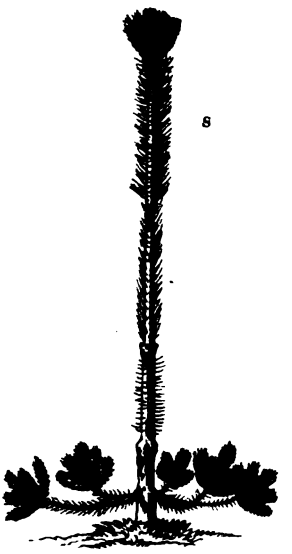


Fig. 1.

Fig. 3.

der Schoss mehr als normale Länge der Schosse annehmen, wenn er sehr stark, ja gänzlich aufgeästet wird, sofern dabei, wie bei Nadel- und immergrünen Laubhölzern, ein namhafter Theil der Blättermenge verschont bleibt und durch Entfernung seitlicher Gipfelknospen die Saftbestandtheile nach der erhalten gebliebenen oder künstlich isolirt erzogenen Ersatzknospe geleitet werden (Fig. 3).

Es erscheint dabei nicht uninteressant die Bildung von Haupt- und Nachschoss, ja selbst zwei Nachschossen. Man kann daraus verschiedene Schlüsse ziehen. Entweder nämlich dass der Hauptschoss der Nadelhölzer schon vollständig in der Knospe vorgebildet, und nur einer unbedeuten-

Digitized by Google

den Verlängerung über das normale Mass fähig sei. Wogegen aber die Beobachtung spricht dass an der Fichte, wenn sie in Folge von Aestungen kurze Schosse bildet, die grossen Nadeln desshalb nicht enger stehen, was der Fall sein müsste, wäre der kurze Schoss nur eine Verkümmerung des in der Knospe normal vorgebildeten. Oder, dass es dem Baum unmöglich ist, ohne Zwischenstationen die Masse der zum Gipfel strömenden Nahrungsstoffe dorthin zu heben.

Dem Vorstehenden entsprechend sieht man die Gipfelschosse sich besonders an Bäumen strecken, welche durch den „Waldgärtner" *(Hylesinus piniperda)* ausgeschneidelt oder durch Minirräupchen, Frost u. s. w. ihrer Quirl- oder Zweiggipfelknospen beraubt wurden.

Fraglich scheint uns, ob namhaftere Aestungen vom Baumfuss aufwärts ebenfalls im Stande sind den Gipfeltrieb zu steigern, wie sie im Stande sind in oberem Schaft und Krone die Ringbreite zu stärken. Es scheint solches aber nicht wahrscheinlich. Wenigstens geht es für gemeine und Weymouthsföhre weder aus den Th. Hartig'schen Versuchen [1] noch aus den unsrigen [2], noch denjenigen von R. Hartig [3] hervor. Bei der Fichte [aber zeigten unsere Forschungen [4] sehr auffallende Zurücksetzung des Höhetriebes in Folge von starker Aestung, gleichgültig ob diese von unten nach oben oder in entgegengesetzter Richtung sich erstreckte. Eben die Belassung eines Bodenquirls, welche bei der Föhre so günstig gewirkt hatte, gab an der Fichte ein ganz entgegengesetztes Resultat.

Als Merkwürdigkeit sei hier angeführt dass die Nadeln der kurzen Fichtenschosse auffallend gross werden, während an der Föhre unter denselben Umständen die Nadeln um so grösser wurden, je länger und kräftiger die Triebe ausfielen.

In Gärten werden häufig Nadelhölzer durch sehr starkes Schneideln lang und schwank erzogen. Die Form solcher Gerten rührt nicht oder weniger von Steigerung ihres Höhetriebes als davon her dass bei gewöhnlicher oder gekürzter Gipfelverlängerung das Bäumchen kaum Holzringe anlegen kann.

1 Forst- und Jagdzeitung, 1856. S. 365.

2 Kritische Blätter, 43. Bd. II. Heft. S. 253.

3 Danckelmann's Zeitschrift, 4. Bd. S. 251.

4 Kritische Blätter, 46. Bd. II. Heft. S. 87 und 49. Bd. I. Heft. S. 52.

Digitized by Google

Das **Dickewachsthum** der Bäume unterliegt einer ganzen Reihe von Gesetzen.

Am Keimling, z. B. der Birke, sieht man das Stengelchen anfänglich gleichmässig dick. Nach 4 Wochen aber, wohl in Folge des absteigenden Saftes, ist es oben, unter den Keimblättern, dicker als unten am Fusse. Später bildet sich an letzterem der dickste Theil des Stammes, der sogenannte Wurzelstock aus. Da in ihm alle Jahresringe bis zu dem des Keimlings zurück enthalten sind, drückt derselbe durch die Zahl seiner Holzringe das ganze Alter des Baumes aus. Der Entwicklungsgang der jungen Pflanze bringt es mit sich dass man im Innersten des Baumfusses oder Wurzelstockes schmale oder sehr schmale, allmählich sich erbreiternde Ringe findet, welche in späterer Jugend oder im mittlern Alter des Baumes ihre grösste Breite zu erreichen und nun allmählich oder nach einer Reihe sich gleichbleibender Zonen gegen aussen zu sinken pflegen, am Ende sehr häufig so schmal werdend, dass sie, wie die ursprünglichen Ringchen des Keimlings nur mit der Lupe, manchmal gar nicht mehr zu unterscheiden sind. Eine Baumscheibe welche in der Mitte keine engen Ringchen enthält, ist keine Grund- oder Bodenscheibe. Diese liegt unmittelbar am Boden, also zwischen den häufig so dicken und das Heraussägen der Scheibe störenden Wurzelanläufen.

Der junge freistehende Baum einer Holzart welche Schatten leicht erträgt und daher die untern Aeste nicht so bald verliert, z. B. der Tanne, Fichte, Weymouthsföhre, zeigt je nach der Stärke seines Höhetriebs die Form eines kürzern oder schlankeren Kegels. Er behält sie nahezu auch später bei, so lang seine Krone eine ausgeprägt pyramidale bleibt. Denn da ein jeder Ast dem Stamm einen gewissen Beitrag an Holzmasse spendet und die Bewegung des Holzsaftes vorwiegend abwärts gerichtet ist, werden auch die untern Theile des Baumes mehr Holzmasse empfangen als die obern und können wir uns die zunehmende Breite der Jahresringe vom obern nach dem untern Theile des Baumes erklären.

Digitized by Google

Später kann in Folge der Verschattung der tieferstehenden Aeste der Holzring am untern Schaft im Vergleiche zu dem des obern Stammes schmäler werden. Doch bleibt er noch gegen oben abnehmend.

Beschränken sich freistehende Bäume gegenseitig im Lichte so dass der einzelne Stamm ungefähr so zu stehen kommt wie ein Baum in der Mitte einer breiten Schneisse, so stellt sich, in Folge der Ringabnahme gegen unten, annähernde Gleichheit der Ringbreite am Stamm hinauf her. Beispiele dieser Art haben wir früher bei der Tanne beobachtet [1] und könnten auch solche bei starken Föhren hinzufügen, die unter denselben Umständen eine kaum merkliche Steigerung der Ringe nach oben zeigten.

Bei völligem Schluss, in dessen Folge die untern Aeste grossentheils oder ganz absterben, auch in Folge erheblicher Aufästung, steigert sich die Ringbreite, nach einigem höchstens auf einige Meter sich erstreckenden Sinken vom Stock aus, nach dem obern Stamme mehr und mehr und kann unter der Krone das Doppelte und Dreifache und selbst das Fünffache [2] derjenigen am untern Theile betragen. Für die Ansicht dass die grössere Ringbreite im obern Stamm und der Krone geschlossen stehender Bäume theilweise Folge der Konzentration des Gesammtsaftes auf die kleiner gewordene Krone sei, spricht die merkliche Steigerung der Ringbreite in der Krone stark aufgeästeter Föhren. Hier findet man zuweilen nach der Aufästung Ringe welche breiter sind als je im Stamm und da sie unten am Stamme fast verschwinden, das Fünfzigfache der Breite am Fusse betragen können.

Besonders merkwürdig ist das Verhalten der Ringbreite des kahlschäftigen Baumes den wir aus dem Schluss ins Freie bringen, indem wir seine Umgebung weghauen. Sie schlägt nämlich alsbald in der Art um, dass ihre Breite im obern Schaft in der Regel nur ein Bruchtheil, in der untern

[1] Nördlinger, Der Holzring, 1871. S. 18.
[2] Kritische Blätter, 48. Bd. I. Heft. S. 204.

Digitized by Google

Region desselben ein Mehrfaches, oft ein Vielfaches von der bisherigen wird.

Nicht immer allerdings ist der Baum im Stande die nach Lichtstellung eintretende Schmalheit des Rings im obern Schaft und Breite des Ringes im untern Theile sogleich anzunehmen. Es scheint dass er zu ersterem in der Krone noch zu viele Speicherstoffe, im untern Schafte deren noch zu wenig angesammelt hat. Darum sinkt im gegebenen Falle der Jahresring häufig in der obern Region erst herab, und steigert sich allmählich in der untern, um nach Erreichung in der Krone der Minimal-, und am Fusse der Maximalbreite sich dem Wachsthumsgesetze des freistehenden Baumes anzubequemen.

Wie wir oben gesehen, hat die Aestung der Bäume Schmälerung des Holzrings am Schaft und Gleichbleiben oder Steigerung desselben in der Krone zur Folge. Eine im richtigen Umfange geübte Aufästung ist also das Mittel die durch Freistelluug bewirkte Verdickung des untern Schaftes d. h. Formverschlechterung zu verhindern oder zu verringern (Kritische Blätter, 43. Bd. II. S. 242). Umgekehrt verdeckt gleichzeitige Lichtstellung den schaftverdünnenden Einfluss der Aufästung.

Es ist wahrscheinlich dass auch die natürliche Lichtstellung von Beständen freien Stand verlangender Holzarten wie Föhre, Lärche, Birke u. s. w. das Schmälerwerden der Ringe im obern Baum und die Erbreiterung der Ringe am Fusse herbeiführt. Indessen zeigte eine 127jährige im sich lichtenden Föhrenwalde stehende Föhre bei genauer Analyse durchweg noch die Breitezunahme der Ringe nach oben.

Auch das Nachlassen des Zuwachses im Gipfel, das Licht- und nicht selten das Dürrwerden der Krone sehr alter starker Oberbäume sprechen für eine relative Steigerung der Ringbreite am Schafte.

Festzustellen ist ferner noch die Einwirkung sehr breiter astreicher Kronen kurzschäftiger Stämme auf deren Ringbreite. Denkt man sich alle Hauptäste einige Meter hoch über dem Boden vereinigt, so muss wohl, selbst bei sonst geschlossenem Stande der Bäume, der Zusammenfluss des aus allen Aesten kommenden Holzes eine Steigerung der Ringbreite am kurzen

Digitized by Google

Schafte zur Folge haben. Es gibt aber auch Fälle wo hundertjährige ziemlich gut geschlossene Buchen, deren starke Beastung nur bis 7 oder 8^{m} über dem Boden herabreicht, am Stamme hinauf etwas abnehmende Ringbreite zeigen.[1]

In steilen Hängen stehende und desshalb exzentrisch gewachsene Stämme haben nach Mathieu die Ausbauchung stets auf der Bergseite. Dass sie in der Regel erst vom Berge weggewachsen und erst dann senkrecht aufgestiegen erscheinen ist jedem Forstmanne bekannt. Weniger die veranlassenden Ursachen (Schnee, Bodenbewegung u. s. w.).

Das Verhältniss der Ringbreite in den Aesten der Krone ist ungefähr gleich demjenigen eines reich beästeten jungen Baumes. Sie nimmt von der Spitze herein bis zu einer Stelle zu, wo sich der gegenseitige Drang der Aeste anfängt fühlbar zu machen. Dabei verhalten sich die Aeste einer geschlossenen Krone unter einander ohne Zweifel wie die verschiedenen Bäume eines geschlossenen Bestandes und beeinflussen sich in analoger Weise.

Von Einfluss auf die Ringbreite an Stamm und Aesten ist deren mehr oder weniger schiefe Lage. Starke Aeste sacken sich bei Laubhölzern sehr häufig, bei Nadelhölzern immer gegen die Vereinigung mit dem sie tragenden Stamme nach unten aus. Man sieht aber auch Aussackungen nach oben. Und dasselbe sieht man oft an starken Bäumen. An Laubhölzern verdient der Gegenstand von neuem untersucht zu werden. Bei jungen Laubbäumen machen sich je nach der Holzart Verschiedenheiten bemerklich.

An kräftigen jungen Schiefzweigen der Edelkastanie z. B. findet man die stärkere Entwicklung auf der untern, und in Verbindung mit einmündenden Seitenzweigchen an der Nebenseite. In den schwachen Aesten sich nach oben wölbend sind dagegen die Holzringe bei Spitzahorn, Erle, Hainbuche, Kornelkirsche und *Cornus alba*, Weissdorn und *Crataegus punctata*, Bohnenbaum, Pfaffenhütchen, Rothbuche, *Gleditschia triacanthos*, Wallnussbaum, *Mespilus germanica*, *Prunus maha-*

[1] Nördlinger, Der Holzring, 1871. S. 19.

Digitized by Google

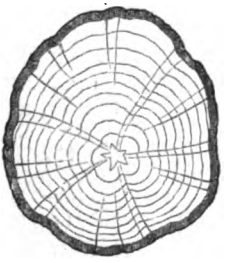
leb und Traubenkirsche, *Paulownia*, *Cydonia japonica*, Eiche, Perrückenstrauch, gemeiner Robinie und verschiedenen Lindenarten. Auch die hängenden Aeste einer *Sorbus aucuparia pendula* haben die Ausbauchung nach oben.

Von besonderem Interesse wäre die Untersuchung der Ausbauchungen bei Ulme, *Celtis* und *Robinia tortuosa*, deren mehr oder weniger schlangenförmiger Zweigeverlauf mit der Stellung von Knospen (Seitezweigen) zusammenzuhängen scheint.

In Uebereinstimmung mit Vorstehendem findet man Nadelholzstangen welche durch einen Unfall, z. B. den Schneedruck von 1868 schiefgedrückt worden sind, so Fichten (Fig. 1), Kiefern und Lärchen, seither sehr stark nach unten gewölbt. Auf der Oberseite sind alsdann an der Fichte die Ringchen ganz schwach oder gar nicht vorhanden.

Fig. 1.

Fig. 2.



Bei Eiche (Fig. 2), Ulme, gemeinem und Feldahorn, Erle, Aspe und Sale, Buche und Haine legen sich unter denselben Umständen die neuen Ringe ebenso exzentrisch aber nach oben, man möchte sagen auf dem Rücken der Stämmchen an. Die Buche und Haine zeigten hier grünes besonders hartes und porenarmes Holz. Sein Chlorophyllreichthum und die stärkere Entwicklung der darüber liegenden Rinde rühren offenbar von dem in Folge des Schneedruckes eingetretenen reichen Tageslichteinfalls von oben her. Von den direkten Sonnenstrahlen konnten viele der beobachteten Stangen nicht getroffen werden. Bei Birke schien die Auflagerung nach oben nur unbedeutend.

Hofmeister (Allgemeine Morphologie der Gewächse, 1868. S. 579 u. fg., insbesondere S. 600) erklärt beiderlei vorstehende Aussackungen durch die

Digitized by Google

Schwerkraft. Man begreift ihren Einfluss bei Ausbauchung nach unten, indem schiefe Neigung aufwärts und Horizontalität oder Hängen der Aeste einen stärkern Saftzufluss und lebhaftere Ernährung auf der Unterseite der Aeste in Rinde und Holz herbeiführen. Ausbauchung nach oben jedoch könnte man versucht sein in Verbindung zu bringen mit den Kräften (z. B. Tageslicht) welche überhaupt den Höhewuchs der Bäume veranlassen. Hofmeister betrachtet aber auch letztere Dickesteigerung als Ausfluss der Schwerkraft, insofern es ihm gelang bei Ersetzung der Schwerkraft durch die Zentrifugalkraft an Holzarten mit Verdickung der obern Asthälfte die Steigerung auf der dem Rotationszentrum zugekehrten Seite zu bewirken.

Dass auch die Risse welche mit der Zeit die Rinde der Bäume bekommt, auf die Ringbildung Einfluss üben, war schon Duhamel bekannt. Er sagt[1] von der Haine, bei welcher die ganze Spannrückigkeit des Stammes daher rührt, dass die Holzmasse der Ringe gerade da am dicksten sei, wo die Rinde am dünnsten. Die Richtigkeit des Satzes lässt sich an vielen Holzarten mit aufreissender Rinde aus allen Ländern erkennen. Der Holzkörper gewinnt dadurch öfters ein festungsähnliches vieleckiges Ansehen, wobei stets die Vorsprünge den Unterbrechungen der Rinde entsprechen, was man sich aus hier stattfindendem geringeren Druck erklären muss.

Es wurde dagegen geltend gemacht dass ja das zarte Kambium einem solchen Drucke nicht widerstehen könnte. Indessen lehrt der Versuch (Kritische Blätter, 52. Bd. I. Heft. S. 253) dass dieser Druck auch zur Zeit der Kambiumsentwicklung besteht. Er wird schon augenfällig, wenn man im Juni am Stamme von Prunus- oder Rhamnusarten einen Längeschnitt in die gespannte Lederschicht macht. Diese klafft dann alsbald.

Früheres oder späteres Beginnen der Ringexzentrizitäten einer Stammquerscheibe deutet auf schlechten oder guten Boden worauf der Baum gewachsen. An ihrem Vorhandensein überhaupt lassen sich manche sonst nahe verwandte Holzarten wie gemeiner und Zuckerahorn, Tanne und Fichte von einander unterscheiden.

Natürlich bewirken auch wiederholte künstliche Einschnitte in die noch geschlossene Rinde eines Stammes eine lokale Verdickung.

[1] Physique des arbres, IV. p. 30.

Digitized by Google

Endlich können auch grobe Verwundungen Veranlassung zu besonderer Verdickung der Holzringe geben. Nach jeder Baumwunde strömt eine grosse Substanzmenge welche zu Verstärkung der Holzringe und mittelst dieser zur Ueberwallung bestimmt ist. Desshalb kann z. B. an einer Föhre die einseitig einen Krebsschaden hat, auf der entgegengesetzten Seite die Entwicklung der Holzringe stärker sein als mit Ausnahme des Stockes sonst irgendwo am Stamm.[1]

Ch. Musset[2] hat an Tausenden von Bäumen gefunden dass ihr Stamm in der Richtung von Ost nach West ausgebaucht elliptisch ist. Wir fanden es besonders auf exponirten Punkten, zumal an Stämmen eines hochgelegenen hiesigen Föhrenbestandes. Musset bringt die Thatsache in Zusammenhang mit der Umdrehung der Erde. Hofmeister erklärt sie viel einfacher aus der die Ausbauchung des Holzringes begünstigenden Lähmung der Rinde auf der dem Winde zu- und der von ihm abgekehrten Seite und bestätigt sie durch Festbinden von Stämmchen im Vergleiche mit vom Winde bewegten.

Merkwürdig ist die Ringablagerung an Wurzelstock und Wurzeln. Am jungen Individuum scheint nämlich der Stamm unmittelbar aus dem Boden herauszuwachsen und ist ersterer über letzterem noch nicht verdickt. Später aber legen sich hier breitere Holzringe an und es entsteht der sogenannte Wurzelstock, von welchem seit der Existenz des Baumes die Hauptwurzeln ausgehen. Auch diese, erst aus kreisigen im Vergleiche zu denen des Schaftes dünnen Holzschichten bestehend, legen nun auf ihrem Rücken ausserordentlich breite exzentrische Ringe ab. Dadurch scheint nach einiger Zeit der Baum mit seinen starken Wurzelanläufen sich aus dem Boden gehoben oder der Boden um ihn sich gesetzt zu haben. An der der Tiefe zugekehrten Unterseite dieser Wurzeläste findet kaum eine oder gar keine Holzbildung statt. Dennoch können solche Wurzeläste sich in wenigen Jahren um Hand-

[1] Der Holzring, S. 24.

[2] Comptes-rendus, vol. 65. p. 424 et 495 nach Karsten.

Digitized by Google

breite erhöhen. Dass weiter weg vom Wurzelstocke die Exzentrizität auf der untern, der Seite des Bodens liegt und aussen in den federkieldünnen Verzweigungen der Wurzel die Ringe wieder kreisförmig werden, kam schon früher zur Sprache.

Der geschilderte wechselnde Verlauf der Holzringe an den starken Wurzelästen und in einiger Entfernung davon ergab sich auch in Folge von Drahteinschnürungen an verschiedenen Stellen der Wurzeln von Eichen, Fichten und Lärchen. Besonders an den dünnern Strängen entwickelt sich der Wulst bedeutend. Natürlich sterben aber eingeschnürte dünnere Wurzeln gern ab.

Kraus [1] erklärt auch das gewöhnliche exzentrische Wachsthum der Wurzeln als Folge der Schwerkraft in Wirkung auf die Querspannung der Gewebe. Wir können das nicht bestreiten. Immerhin scheint uns aber dass wir mit dieser Erklärung doch wieder vor einem Räthsel stehen. Denn warum kehrt sich die in der Nähe des Stockes herrschende Ablagerung des Holzes auf der Oberseite der Wurzeln in kurzer Entfernung davon in diejenige auf der Unterseite um?

Der Massezuwachs. Eine durch Zahlen nachweisbare Proportionalität zwischen Blättermenge und erzeugter Holzmasse dürfte nicht bestehen. Wir werden später sehen dass Freistellung bei kaum veränderter Blättermenge den Zuwachs auf ein Mehrfaches steigern kann, dass bei der einen Holzart eine nicht unbedeutende Schmälerung der Blätterzahl durch Entästung den Zuwachs kaum, bei einer andern eine schwache letztern merklich zu schmälern vermag (Kiefer, Fichte). Sodann müsste, wenn die Blättermasse eines dichten Eichenschlagholzes, wie kaum zu bezweifeln, grösser ist als im Eichenhochwalde, der Zuwachs in ersterem grösser sein.

Th. Hartig geht noch weiter in der Würdigung der holzerzeugenden Thätigkeit der Blätter. Nach ihm (Lehrbuch f. Förster, 10. Aufl. I. S. 354) ist eine ziemlich namhafte Entästung von Bäumen ohne Beeinträchtigung des Zuwachses möglich. Er fand an Lärchen und Föhren dass Aestungen

[1] Botanische Zeitung, 25. Jahrg. 1867. S. 132.

Digitized by Google

welche die fünf letzten Jahresschosse verschonten, einen Einfluss auf die Ringbreite des Stammes nicht hatten. Eine freistehende und daher bis zum Fusse herab beästete und desshalb zehnmal so nadelreiche Fichte zeigte ihm eine um weniges stärkere Schaftholzmasse als eine im Schluss erwachsene nadelarme. „Ueberflüssige jährliche Laubproduktion, sagt er, muss die Menge des bleibenden Zuwachses vermindern. Die Meinung dass mit der Menge des Laubes auch der Zuwachs steige, entbehrt jeder thatsächlichen Begründung. Der grössere Zuwachs von Randbäumen rührt etwa von grösserem Luftwechsel am Traufe her. Doch ist bei Bäumen welche auf einem an unorganischen Bestandtheilen reichen Boden stehen, dessen Produktionskraft unter der Freistellung nicht wesentlich nothleidet, der Zuwachs des Einzelbaumes im vollen Standraum etwas grösser."

Nun ist aber bei der Vergleichung der nadelreichen mit der nadelarmen Fichte der an den Aesten erfolgende Zuwachs vergessen, welcher eben wegen grösserer Astmenge beim ersteren viel mehr betragen muss. Es fragt sich daher ob man überhaupt physiologisch von überflüssiger Laubproduktion reden kann, noch mehr aber ob von einer Schmälerung des Zuwachses in Folge zu grosser Laubmenge. Blätter und Nadeln vermögen bei reichlicherer Saftzufuhr ihre Thätigkeit zu steigern. Eine bescheidene Minderung der Blättermenge zumal an den beschatteten untern Theilen des Baumes kann daher den Zuwachs des Stammes unberührt lassen. Wurde das Mass der Blätterberaubung überschritten, so stellt sich der frühere Zuwachs erst mit der Wiedererlangung der frühern Blättermenge ein. Der grössere Zuwachs von Randbäumen steht mit dem nicht etwas, sondern meist sehr namhaft grössern Zuwachse freistehender Bäume im Zusammenhange, wovon auf folgender Seite die Rede.

Die Holzmasse des jugendlichen Baumes kommt bei vielen langsam wachsenden Holzarten gar nicht in Betracht im Vergleiche mit derjenigen welche im spätern Alter erzeugt wird. Man erkennt dies schon bei der Betrachtung der Holzringe einer Scheibe vom Fuss eines Baumes.

Indessen ist eine solche Beurtheilung des Massezuwachses aus den Holzringen für das spätere Alter sehr trügerisch.[1]

Wie für den Höhewuchs, so nimmt man für den Massezuwachs des Baumes im Ganzen einen Kulminationspunkt an. Es ist unzweifelhaft dass dieser meist sehr irrig eben auf die Abnahme der Ringbreite am Umfange des starken Baumfusses gegründet wird. Ebenso dass er, sein Bestehen vorausgesetzt,

[1] Vergl. Kritische Blätter, 48. Bd. I. Heft. S. 204.

Digitized by Google

vielfach in ein zu niedriges Alter verlegt wird. Man darf aber noch Zweifel hegen hinsichtlich des Bestehens eines Kulminationspunktes der Massezunahme für alle Fälle des Freistandes und regelrecht durchforsteter Bestände in denen der Baum seine Laubmasse stetig vermehrt. Erst wenn ein Theil der Wurzeln oder der Krone durch Unfälle oder Fäulniss verloren gegangen, können wir, unter den vorstehend angegebenen Umständen, eine Abnahme des Massewachsthums annehmen.

Das Massewachsthum gründet sich vorzugsweise auf dasjenige der Dicke. Die Umstände welche diese letztere fördern bilden auch seine Grundlage. Hervorzuheben ist nur dass vor allem Freistellung, insofern sie die Holzringe am untern, dem dicken Ende des Baumes auf ein Mehrfaches ihrer bisherigen Breite hebt (S. 182), einen den Massewuchs steigernden Einfluss haben muss.

Untersuchen wir nunmehr die Masseablagerung in den verschiedenen Theilen des Baumes, wobei, sobald man sich den Baum in eine Anzahl Trümmer von gleicher Länge zerlegt denkt, die Zuwachsflächen der einzelnen Baumregionen als deren Massezuwachs betrachtet werden können.

Beginnen wir mit der Krone. Schon die jährigen Schosse pflegen von der Spitze gegen unten dicker, holzreicher zu sein. Man könnte den Grund davon darin finden wollen dass die an der Basis des Schosses sitzenden Blätter, weil älter, auch längere Zeit Holz liefern mussten als die obern, auch vermöge des absteigenden Saftes die Basis des Schosses von den Gipfelblättern möglicherweise Holzzufluss erhielt. Doch ist die Erklärung ungenügend. Denn auch im fünfjährigen Zwischenquirl von Weymouthsföhre, an welchem wie gewöhnlich schon seit drei Jahren die Nadeln verschwunden sind, ist der neue Holzring an der Basis breiter als oben und, weil er einen grössern Innenkreis umschliesst als sein oberes Ende, von um so grösserer Fläche. Möglicherweise dürfen wir annehmen der Schoss verdicke sich am Grunde von den darunter stehenden Aesten aus. Hiefür sprechen die Ergebnisse der Messungen

Digitized by Google

an regelmässig erwachsenden Kronen z. B. der gemeinen Föhre, wie an unregelmässig erwachsenden Laubhölzern.

Allgemein finden wir die Regel dass über der Verbindung aller Aeste zu einem Quirl, oder über der Verbindung eines Astes mit einem andern oder mit dem Stamme, die Summe der Querflächen grösser ist als in gleicher Entfernung unter dem Vereinigungspunkt, aber kleiner als die Fläche weiter unten über dem nächsten Quirl oder nächsten sich einfügenden Seitenast. [1]

So erklärt es sich dass obgleich die Querfläche eines Trummes unter der Verbindung zweier oder mehrerer Aeste kleiner ist als die Querflächensumme der Aeste über der Verbindung, doch die Querflächensummen von den starken Aesten bis hinaus zu den jüngsten Zweigchen nicht wesentlich zu-, ja unter Umständen abnehmen, wie die nachfolgenden Beispiele erläutern sollen.

Ein starker Ast einer *Paulownia*, Oktober 1871 in der Mitte der Schosse gemessen, theilte sich

						□z	
im	Jahr	1867	in	2	Triebe mit	23,6	Querfläche
„	„	1868	„	7	„ „	26,6	„
„	„	1869	„	14	„ „	27,5	„
„	„	1870	„	30	„ „	26,8	„
„	„	1871	„	53	„ „	21,6	„

woraus unwesentliche Zahlenabweichung hervorgeht.

Der grosse Gipfel eines schenkeldicken Waldkirschbaumes, in freier Stellung erwachsen und von bedeutender Länge der Schosse ergab, unter gleichem Datum,

						□z	
vom	Jahr	1866	1	Trieb	mit	11,0	Querfläche
„	„	1867	4	Triebe	„	10,8	„
„	„	1868	7	„	„	12,0	„
„	„	1869	9	„	„	6,8	„
„	„	1870	24	„	„	5,8	„
„	„	1871	27	„	„	2,9	„

[1] Der Holzring, S. 26.

Digitized by Google

also bedeutende Abnahme der Flächenzahl nach den jüngsten Zweigen.

Selbstverständlich stellen die angegebenen Zahlen nicht zugleich die Holzmassen der betreffenden Zweigstufen dar, da die Schosse verschiedener Jahre nicht dieselbe Länge haben. Je älter die Krone desto kürzer pflegen die jüngsten Schosse zu werden. Bei der vorstehenden *Paulownia* rührt die besonders niedrige Zahl des letzten Jahres von der reichlichen Ausbildung von Blüteknospen fürs folgende Jahr her, welche auf Kosten der Holzstärke vor sich gieng und bei manchen Holzgewächsen Kürze der Triebe nach sich zieht.

Duhamel behandelt in seiner Physique I. p. 95 denselben Gegenstand, erklärt sich aber die Nichtzunahme der Flächezahlen nach dem Umfange der Krone durch das sich ausscheidende dünne Reisig. Aus unsern erstgemachten Angaben geht jedoch hervor dass die Flächezahlen der Aeste gegen aussen auch bei den Nadelhölzern nicht zunehmen, wo in den ersten Jahren nicht ein einziges Reischen verloren geht.

In Betreff des Zuwachses am Stamme heben wir zunächst die Thatsache hervor dass dieser sich unterhalb jedes sich ihm anfügenden Astes verdickt, jedoch, wie soeben gesehen, nicht so stark dass nicht die Fläche der vereinigten Trümmer geringer wäre als die Summe der getrennten.

An frei erwachsenen und von oben bis unten mit Aesten bedeckten Stämmen nimmt daher auch, wie in der Baumkrone, die Masse von oben nach unten mit der Aufnahme jedes neuen Astes zu und kann am Fusse mehr als das Doppelte von der in halber Höhe aufgelegten betragen.[1]

Dasselbe Verhältniss der Zunahme nach unten findet sich aber auch, was bei der früher geschilderten Abnahme der Ringbreite nach unten weniger zu erwarten, an den Bäumen des gewöhnlichen geschlossenen Standes, obgleich dieselben schaftrein zu sein pflegen.[2] Dabei bemerkt man nicht selten am obern Schaft, im ungefähren Sammelpunkte der von den Aesten dem Schafte zugegangenen Holzmasse eine besondere

[1] Der Holzring, S. 35.

[2] Daselbst, S. 40.

Digitized by Google

Anschwellung. Man sieht ja auch manchmal an jungen Wallnussbäumen und an Pflaumenbäumen den Stamm unter der Einfügungsstelle der Astkrone augenscheinlich stärker als weiter unten.

An sehr streng geschlossen erwachsenen Tannen kommt es vor, dass zwar wie sonst die Masse (Fläche) vom Stocke bis zu einer gewissen Höhe des Schaftes fällt, dann aber sich wieder hebt und in der Krone die Flächezahl des untern Schafts oder gar mehr erreicht.[1]

Gegenstand einer pünktlichen Untersuchung sollten noch ihr ganzes Leben über frei erwachsene, jetzt geschlossen stehende kurzschäftige, sehr breitästige Bäume sein.

Sehr auffallend ist die Raschheit womit im Schluss erwachsene Bäume, selbst wenn sie ganz kahlschäftig sind und wie die Föhren keine Stammsprossen treiben, ihre Holzablagerung vorwiegend wieder nach unten verlegen. Die in Brusthöhe angelegte Holzmasse kann hier leicht das Doppelte betragen von der auf halber Baumhöhe zu findenden und im untersten Theil in 12 Jahren Freistellung mehr zuwachsen als vorher in 60 Jahren geschlossenen Standes. Dass trotz dem der Umschlag des Wuchses in Folge von Lichtstellung nicht plötzlich ist, sowie dass er in der Krone sogar negativ werden kann, ist schon früher bemerkt worden.

Man könnte erwarten dass wenn die grosse Zuwachssteigerung und deren Verlegung an den untern Theil des Stammes Folge der Lichtstellung ist, sich insbesondere die Sommerseite des Baumes durch starke Entwicklung auszeichnete. Da solches jedoch nicht der Fall, wird angenommen werden müssen dass es nicht der direkte Sonneneinfluss, sondern die Erweiterung des Horizontes des Baumes überhaupt ist, welche diesen zu Steigerung seines Zuwachses veranlasst.

Der Wurzelstock des Baumes nimmt mit der Zeit eine immer grössere Entwicklung. Der Querschnitt der Holzmasse welche sich auf dem Rücken der starken Wurzelvorsprünge ablagert, kann schon bei 80jährigen Bäumen weitaus grösser sein als der Querschnitt des ganzen Stockes oberhalb der

[1] Der Holzring, S. 42.

Digitized by Google

Einmündung der Wurzeläste; über Grund und Zweck dieser grossen Ablagerung von hauptsächlich weichem Holz am Umfange des Stockes ist es schwer sich Rechenschaft zu geben.

Das Abfaulen von Wurzeln scheint die Ursache des häufig auffallenden Dickwerdens der Stöcke von rothfaulen Fichten zu sein. Es ist hier anzunehmen der absteigende Saft theile sich jetzt zwischen Stock und gesund gebliebenen Wurzeln. Es gibt aber auch Fälle wo in Folge des Abfaulens von Wurzeln an Fichten u. s. w. die Jahresringe des Stockes schmäler werden. Im ersteren Falle wird überschüssiger absteigender, im letztern mangelnder aufsteigender (Roh-)Saft die Erklärung geben müssen.

Dass die sich an den Wurzelverzweigungen ablagernden Holzringe an Masse weniger absetzen als die dickern Wurzelansätze ist augenscheinlich.

Besonderheiten der Holzarten in der Tracht von Stamm und Krone. Ausser den vorstehend geschilderten allgemeinen Gesetzen spielen noch die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Holzarten eine auffallende Rolle. Wir wollen dabei von stets niederliegenden und kriechenden Holzgewächsen absehen.

Innerlich Gesetzliches. An manchen Holzarten ist das Verhältniss der Länge zur Dicke des Stammes ein besonders ungünstiges. Elsebeer, Wildbirn z. B. erreichen im freien Stande nie eine der Stärke entsprechende Höhe.

Junge Bäume der meisten Holzarten haben in Folge der Stellung ihrer Blätter und damit ihrer Knospen am Schoss einen eigenthümlichen Karakter ihrer Krone. Man braucht zum Beweise nur Fichten, Föhren, Ahorn, Eschen und Buchen zu nennen. Verlieren sie ihre Aeste und damit die besondere Kronenform, so suchen sie diese wiederherzustellen nicht blos durch Austrieb der für den gegebenen Fall im Voraus bereiten Nebenknospen, sondern oft, wie z. B. an der jungen Föhre, durch Entwicklung von Scheideknospen in der Umgebung der Aststümmel.

Digitized by Google

Als einen Ausfluss des Strebens die Normalform nicht zu verlassen, müssen wir auch die Gewohnheit der Nadelhölzer ansehen, Seiten(Quirl)-knospen zu Nachschossen auszutreiben und die Gipfelknospe in der Entwicklung zurückzuhalten. Selbst wenn man am Gipfel junger Föhren durch Knospenausbrechen oder dgl. hexenbesenartige Knospenwucherung herbeigeführt hat, entwickeln sich an diesen vorzugsweise Quirlknospen zu Nachschossen. Sollen die Mitteknospen zur Entwicklung in demselben Sommer gezwungen werden, so muss man die Quirlknospen ausbrechen. Und doch lassen sie sich manchmal auch hiedurch nicht zwingen, schwellen vielmehr zwiebelähnlich an, während sich in ihrem Umkreise neue Scheideknospen und sogar unabhängig von Nadeln entstehende kurze kräftige Adventivknospen entwickeln. Wird neben der geschilderten zurückgebliebnen Mitteknospe fürs nächste Jahr ein Nebenschoss belassen, so kann daraus ein etwas an Länge und noch mehr an Stärke überlegener Trieb erwachsen, während bei Verbleiben mehrerer Nebenschosse der aus der Mitteknospe sich entfaltende Spross Meister werden dürfte.

Von erheblichem Einfluss auf die Form junger Stämme mancher Holzgewächse ist die Bestimmung ihrer Gipfelknospen, sofern diese regelmässig Blüten austreiben, damit ihren Trieb abschliessen und den fernern Längewuchs in Nebentriebe verlegen.

Unter Umständen, namentlich bei dichtem Stande können aber auch die Gipfelknospen in die Regel überwiegendem Mase zur Entwicklung kommen und einen langen astarmen Schaft veranlassen (Ahorn). Bei beschränkter Besonnung wachsen die Baumkronen in schiefer Richtung dem Lichte zu. Welche Eigenthümlichkeiten damit verbunden sind, haben wir schon oben S. 184 erläutert.

Auf schlechtem Boden herrscht vorwiegend Neigung zu Entwicklung von Seitentrieben (Eiche).

Bei manchen Baumarten erhält sich die schon in der Jugend angenommene Kronenform, so lang ein lebhafter Höhewuchs andauert, d. h. bis in das Mittel- oder gar ein noch höheres Alter. So bei Ulme, Linde, Zürgelbaum, auch wohl Haine, welche Bäume mit zweizeiliger Knospenstellung und damit zusammenhängendem schierlingähnlichen Wuchse der Gipfeläste man schon auf einige Entfernung erkennt. Ihr Wuchs lässt sich nicht, wie schon geschehen, aus fehlgeschlagenen

Digitized by Google

Gipfelknospen oder erfrorenen Zweigspitzen erklären, ebenso wenig als das ähnliche Seitlichausbiegen der Aeste der Zedern aus dem zufälligen Verluste der Spitze[1].

Wigand[2] sagt von der Zickzackform der Aeste dass sie sich durch Streckung oft erst nach mehreren Jahren verliere.

Im hohen Alter ist von der ursprünglichen Art der Zweigbildung in der Regel nichts mehr zu erkennen. Ein in der Jugend blätterarmer Baum mit durchbrochener Krone bildet nur oder fast nur noch kurze Triebe, welche letztere sich dermassen verdichten dass schliesslich im äussern Ansehen, ihrer „Tracht", Bäume sich ähnlich werden können, die in der Jugend sehr verschieden waren.

Es kann sich sogar das Verhalten des jungen Baumes ins Gegentheil verwandeln. Föhre und Tanne z. B., bei denen in der Jugend die Entwicklung der Gipfeltriebe sehr ausgeprägt gewesen, verzweigen sich jetzt zu gewölbter oder besenförmiger Krone, in der man den Haupttrieb nicht mehr erkennt. Die der Tanne so sehr verwandte Fichte behält ihren Gipfel bei. Durch solche Eigenthümlichkeiten entstehen viele Abwechselungen im Bau der Kronen verschiedener Baumarten.

Doch zeichnen sich im freien Stande nur gewisse Holzarten für die Regel durch eine bestimmte Kronenform aus.

So Linde und Buche mit ihrem kugelähnlichen Kronenumriss. Die Fähigkeit ihrer Blätter, auch mit wenig Licht fürlieb zu nehmen, erhält die fächerähnlichen Aestchen auch am untern Theile der Krone und erlaubt diesen sich dicht an einander zu schliessen.

Eiche und Erle pflegen mehr Pyramidenform anzunehmen. Ihre untern Aeste müssen nämlich, um leben zu können, sich weit hinausstrecken und überdecken daher, namentlich bei ersterer Holzart, einen weiten Bodenumfang.

[1] Der Mangel eines aufstrebenden Gipfels der von Jussieu gepflanzten ältesten Zeder des Pariser botanischen Gartens wurde eine Zeitlang der unglücklichen Zertrümmerung des Gipfels durch einen Büchsenschuss zugeschrieben. Er ist aber Eigenthümlichkeit aller Libanonzedern.

[2] Der Baum, S. 97.

Digitized by Google

Auch die Birke würde eine ähnliche Form annehmen, wären die dünnen Aeste sich wagerecht zu tragen im Stande. Der Baum wird daher mit zunehmendem Alter immer hängender.

Stark zugespitzte Pyramidenform zeigen im spätern Alter vor allen einige Nadelhölzer, zumal die Lärche und Fichte. Aber selbst sie verleugnen schliesslich ihren Karakter mehr oder weniger.

Verweilen wir nun noch bei den Aesten und Zweigen welche je durch ihre Stellung, Länge und Form die Tracht der Bäume bedingen.

Bei einigen Holzarten wie *Sorbus hybrida*, *Pyrus polveria*, Taxus, Lebensbaum und einer Menge Sträucher streben die Seitenäste nach Art des Gipfels in die Höhe, so dass man oft in Verlegenheit ist den wirklichen Gipfel zu bezeichnen. Die Mehrzahl der Bäume hat die Aeste schief nach oben, zwischen senkrechter und wagerechter Linie stehen, dabei oft an der Spitze nickend. Eine Anzahl Nadelhölzer, vor allem die Araukarien, aber auch viele Tannen und Fichten haben wagerechte Aeste. Indessen kommen auch viele in der Regel schief aufrechte Aeste, theilweis in Folge ihres Gewichtes, mit dem Alter zum wagerechten oder gar hängenden Stande herab.

Besonders auffallend zeigt sich dies an solchen Bäumen die vermöge ihres Art- oder Abartkarakters hängende Aeste mit langen Internodien zeigen. Die Sprosse pflegen bei ihrem Austreiben im Frühling aufrecht zu erscheinen und sich erst später zu senken, bei der Hängesche z. B. nach wenigen Wochen.

Frank (Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Leipzig, Engelmann, 1868. S. 64) lässt dagegen die Sprosse der Hängesche anfänglich nach allen Richtungen austreiben.

Aehnlich verhalten sich Legföhre, bei der nach Th. Hartig[1] die kriechende Lage des Stamms in der Art entsteht dass alljährlich der älteste Spross des aufrechten Gipfels sich nieder-

[1] Forst- und Jagdzeitung, 35. Jahrg. 1859. S. 415.

Digitized by Google

legt, sodann kriechende Buche u. drgl. Hofmeister erklärt die hängende oder kriechende Eigenschaft ihrer Aeste aus der ihnen mangelnden hinreichenden Gewebespannung (s. oben S. 149).

Franks Versuche (Die natürliche wagerechte Richtung von Pflanzentheilen, S. 23 u. fg.) haben gezeigt dass Nadelholz- und Laubholzäste von natürlich wagerechter Stellung, wenn man sie künstlich nach andern Richtungen fesselt, durch Hebungen und Senkungen des Organs und im Fortwachsen immer wieder die wagerechte Lage zu gewinnen suchen und dass, um auch die Oberseite in ihre richtige Lage zum Lichte zurückzuversetzen, häufig Achsendrehung erfolgt. Niedere Gewächse wie *Lysimachia nummularia* und Vogelknöterig, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen sich eben auszubreiten oder nach der Tiefe zu wachsen pflegen, hatten bei ihm im dunkeln Raum alsbald ihre Stengel aufgerichtet und senkrechtes Wachsthum angenommen. Horizontale Aeste von Bäumen dagegen verharrten und wuchsen auch im verfinsterten Raume wagrecht. Er schreibt daher erstere Erscheinungen des Horizontalwachsens einem durch die Einwirkung des Lichtes seitlich abgelenkten negativen Geotropismus zu. Für die wagrechte Lage der Baumäste aber blieb ihm keine andere Erklärung als diejenige durch einen transversalen Geotropismus.

Sehr augenfällig an den Zweigen ist die Kunst womit sie ihre Blätterflächen dem Lichte zuzukehren suchen. Die zweizeilige oder die nahezu zweizeilige Stellung der Blätter, wie wir sie bei den genannten Ulme, Linde u. dgl. kennen lernten, begünstigt dieses Streben. Die Holzarten mit gedreitem oder kreuzständigen, oder mehrzeiligen Blätterstande lösen diesen wie unsere Zimmerfuchsien in der Krone gern auf, um durch zweizeilige oder scheinbar zweizeilige Anordnung der Blätter das Licht vollständiger oder leichter zu nützen. Dabei drehen sich die blättertragenden Stengelglieder abwechselnd bald rechts bald links, immer auf dem kürzesten Weg, um jedes Blatt in die richtige Stellung zum Lichte zu bringen.

Einige Lebensbaumarten unserer Gärten sichern ihren dichtstehenden Zweigen das nöthige Licht merkwürdiger Weise dadurch dass sie ihre platten Aeste rings um die Baumesachse nicht wagerecht, sondern kulissenartig anordnen.

Als eine Folge reicher Zweigentwicklung und äusserer

Digitized by Google

störender Einflüsse dürften zu betrachten sein die sogenannten Absprünge verschiedener Holzarten wie Pappeln, Eichen, *Thuja occidentalis, Cupressus disticha,* nach Röse[1] auch Weiden [?]. Es sind anscheinend noch gesunde, bald fingerbald fast armslange, ein- oder mehrjährige Zweige (Lang- oder Kurztriebe) die, sich gegen den Herbst gelenkartig vom Aste lösend, oft den Boden unter den Bäumen förmlich bedecken.

Die Abgliederung der Zweigchen geschieht bei Pappeln und Eichen glatt aus dem Grunde heraus, nach Röse aber bei *Salix, Prunus, Evonymus* und *Cupressus disticha,* wovon sich vor Winter alle Jahresschosse mit Ausnahme der Haupttriebe ablösen, auch so dass von den ursprünglichen Knospen noch einige Vorschuppen stehen bleiben. Pfeil meint dass es hauptsächlich mit dem Holzkörper des Stammes schlecht verwachsene Klebäste seien welche zu Absprüngen werden. Bei den meisten Holzarten sind aber die Absprünge keine Klebäste oder Wassersprossen.

Eine Beziehung der Absprünge zu bevorstehenden Blütejahren zu finden, wie es von unsern Vorfahren, auch Kritische Blätter, 30. Bd. II. S. 192, geschah, ist kaum möglich. Absprünge scheinen sich hauptsächlich in Folge heisstrockener Sommer zu bilden. Die Eiche blüht und trägt aber mehr in heissen als nach heissen Sommern. Die angeführte Pappelart blüht alljährlich mit wahrem Ueberfluss. Die Buche endlich, bei der die Annahme vor allem zutreffen sollte, insofern sie nur in Folge heisstrockener Sommer zu blühen pflegt, bildet unseres Wissens keine Absprünge.

Abgesehen von der Erscheinung an *Cupressus disticha,* welche als eine Folge der Winterkälte angesehen werden muss, suchen wir den Grund der Absprünge, an denen man öfters später noch neben unvollkommenen Knospen todte Blätter hängend findet, in der Herbsttrockenheit des Baumesinnern. Auch Obstbäume bekommen ja im Sommer und Herbst gern todtes Holz, sie stossen es aber nicht gelenkartig ab.

Eine „Abgliederung" frischer unentwickelter Hauptsprossen an jungen Linden und Eichen, an Platane, Hasel und vielen ausländischen Gewächsen

[1] Botanische Zeitung, 23. Jahrg. 1865. S. 113.

Digitized by Google

mitten in der Sommerentwicklung, wie sie nach Mohl von A. Röse, Forst- und Jagdzeitung, 32. Jahrg. 1866. S. 71, angeführt wird, ist uns als natürliche, nicht durch klimatische etc. Umstände herbeigeführte, Erscheinung unbekannt.

Selbstverständlich sind mit vorstehenden „Absprüngen" die von Thieren abgerissenen oder abgebissenen Zweigchen nicht zu verwechseln.

Auch äusserer mechanischer Ursachen, welche die Astentwicklung und Kronenform beeinflussen, sind es mehrere.

Bekanntlich wachsen die Aeste der Bäume am Meeresstrand und auf Kuppen oder in sattelähnlichen Einsenkungen nicht zur regelmässigen Krone, sondern in mehr oder weniger bizarrer Weise, und oft lang- und einzelnästig vom Wind ab. Hofmeister erklärt solches als Folge des beständigen einseitigen Anschlagens der Meteore und erinnert daran dass junge Sprosse an welche er ein Uhrpendel anschlagen liess, sich von diesem abwandten. Auch verschiedene andere ein- oder mehrseitige Erschütterungsfolgen scheinen theils hieraus theils aus dem Einflusse gezerrter Rindegewebe erklärt zu werden. Nicht bloss soll deren theilweise Lähmung eine Verdickung an der betreffenden Stelle zur Folge haben, sondern auch nach den Knight'schen Versuchen der Stamm der Bäume an den vom Winde misshandelten Stellen dicker werden, solche die sich vom Sturme getrieben in der Richtung der letztern hin- und herbewegen, in derselben liegende elliptische Form annehmen (s. S. 186), überhaupt, nach Hofmeister, mit vielseitigen Beugungen eine Verlängerung des ganzen Sprosses verbunden sein.

Mit manchen der vorstehenden Erscheinungen, sofern sie den erblichen Karakter annehmen, gerathen wir in die Bildung der Abarten hinein (S. 251).

Ausserdem schwankt die Stellung der Aeste einigermassen unter dem Einflusse vorübergehender leichter Eindrücke. So des Frostes. Ein Tieferherabhängen von Zweigen unter den einen, ein straffes Ausgestrecktsein unter den andern Verhältnissen, abgesehen vom belastenden Einflusse von Schnee, Regen etc., entging aufmerksamen Waldgängern nicht. Eine

Digitized by Google

genauere Erörterung hierüber verdankt man Dr. Caspary.[1] Seine Beobachtungen erweisen dass die Bäume dem Kältegrad proportional die Lage ihrer Aeste und Zweige verändern, der letzteren rascher als der ersteren. Dabei bewegen sich dieselben nicht allgemein in der gleichen Richtung. *Acer negundo* und *Pterocarya caucasica* z. B. richten ihre Beastung auf, Lärche, Schwarz- und Weymouthsföhre, sowie kleinblätterige Linde senken sie; gemeine und rothe *(rubra)* Rosskastanie, Haine, auch Kreuzdorn senken sie erst bei geringeren Graden und richten sie dann bei grösserer Kälte auf. Nebenbei zugleich richten ihre Aeste nach links *Acer negundo,* die genannten beiden Rosskastanien, Haine. Wogegen die Aeste eine Bewegung nach rechts zeigen bei Lärche, Schwarz- und Weymouthsföhre, *Pterocarya,* Kreuzdorn und kleinblätteriger Linde.

Dass die Richtung der Aeste bei gleicher Temperatur in verschiedenen Jahreszeiten nicht dieselbe war ist begreiflich. Nicht die Feuchtigkeit der Luft ist hieran Schuld. Caspary fand sie ausser Zusammenhang mit den Erscheinungen. Er erwartet dagegen einigen Aufschluss durch den exzentrischen Wuchs der Aeste. Sicherlich spielt eine grosse Rolle auch der nach Jahreszeiten wechselnde Saftgehalt der Bäume mit welchem sich die Spannung der Holzfasern ändert. Ausserdem wäre der Einfluss von Kernholz und Rinde zu bestimmen. Ob die Bewegungen vom ganzen Zweig oder nur von der Ansatzstelle, gleichsam einem Gelenk ausgehen, dürfte an schön geraden Aesten ermittelt werden können.

Schliesslich eine allgemeine Bemerkung in Betreff des Mengeverhältnisses der Beastung zum Schaftkörper. Je besser der Boden desto dichter der Schluss des Waldbestandes und desto geringer die Reisigmenge und umgekehrt. Es kommen jedoch Ausnahmen vor. Im Eichsfelde, z. B., auf trockenem Muschelkalk, schliesst sich der Buchenbestand bei geringem Zuwachse schlecht und gibt nichts desto weniger sehr wenig Reisig.

[1] Report of the International Horticultural Exhibition and Botanical Congress, London 1866.

Digitized by Google

IX. Splint, reifes Holz, Kern.

Das Holz woraus der jugendliche Baum und die jungen Schichten alter Bäume bestehen, nennt man Splint. Denselben weisses Holz zu heissen, wie es von Holzarbeitern geschieht, ist unrichtig, weil er nicht bei allen Baumarten weiss ist, wie bei Pfaffenhütchen oder Pappel, sondern gelbe, röthliche, auch grünliche Farbe zeigen kann (Buchs, Buche, Stechpalme). Der Engländer heisst den Splint sehr passend *sap wood,* Saftholz.

Bei einem Theile der Holzarten nimmt aber der Splint mit einem gewissen Alter im Innern des Baumes eine blasse, hellere Farbe an, indem die hier befindlichen älteren Holzringe immer trockener und unfähiger werden Saft zu leiten. Wir nennen solches Holz, das beispielsweise bei Linde, Pfaffenhütchen (Fig.) und Fichte zu sehen ist, reifes Holz.

Bei einem andern Theile der Bäume tritt ausser Splint und reifem Holze, noch weiter nach innen gelegen, das eine sattere Farbe führende Kernholz auf. Wo sich alle drei, Splint, Reifholz und Kern zusammenfinden (Fig.) bildet das sich nur durch Trockenheit vom Splint unterscheidende Reifholz häufig nur einen schmalen Gürtel um den dunkel gefärbten Kern. Dieser Kern ist gewöhnlich eben so saftarm oder noch saftärmer als das reife Holz und von verschiedenster Farbe bei den einzelnen Holzarten, braun bei Eiche, roth bei *Gymnocladus,* purpurn bei *Caesalpinia,* gelb bei *Maclura* und Perrückenstrauch, gelb-

Digitized by Google

roth bei *Mahagoni*, blau bei *Haematoxylon*, braungrün bei Zürgelbaum, endlich schwarz bei Ebenholz.

Das Kernholz weicht vom reifen Holz durch seine Farbe, vom Splint aber nicht blos durch diese und grössere Trockenheit, sondern gewöhnlich auch durch namhaft grössere Härte, Schwere und Dauer ab und erhielt desshalb bei den Römern die Bezeichnung *duramen* (im Gegensatze zum hellern Splint, *alburnum*).

Diese grössere Härte und Massigkeit beschäftigte bereits die beiden Naturforscher Buffon und Duhamel. Beide erklärten sich [1] seine Entstehung aus dem von ihnen für leichter gehaltenen Splinte mit Hilfe des durchströmenden Saftes der es verdichte und seine Poren mit festen Theilen erfülle. Denselben Standpunkt hielten neuere Forscher wie A. de Jussieu [2], Payen [3] und Th. Hartig [4] ein. Dieser schöpfte zu Erklärung der vorgenannten Eigenschaften des Kernholzes einen eigenen organischen Stoff, das Xylochrom, und lässt von diesem nicht nur die Kernholzfarbe liefern, sondern auch die Splintholzfaser zur Kernholzfaser verdicken und die Zellräume mehr oder weniger, beim Ebenholz aber gänzlich ausfüllen. Dieses Erfülltsein des Kerns mit Holzmasse erklärte auch den Holzpräparatoren in einfacher Weise warum das Kernholz sich nicht will mit fäulnisswidrigen Stoffen imprägniren lassen.

Erst Rossmässler [5] wich von dieser Auffassung des Kernholzes ab und erklärte dessen Bildung als den ersten Akt der chemischen Veränderung des Splints, endigend mit der Fäulniss. Nach ihm sind die Zellmembranen des Splintes nicht bemerklich dünner als im Kern, was freilich auch Th. Hartig [6] früher abweichend von seiner neuern Ansicht mit

[1] Mémoire de l'Académie des Sciences, 1737, p. 130.

[2] Cours élémentaire de botanique. Paris 1842, p. 9.

[3] Mémoire sur la conservation des bois. Paris 1861, p. 9. 12.

[4] Lehrbuch für Förster, 1861, I. Theil, S. 256.

[5] Tharandter Jahrbuch, 4. Band. 1847. S. 186.

[6] Forstliche Culturpflanzen Deutschlands, 1840. Erklärung der Tafel 12, Fig. 9.

Digitized by Google

den Worten gesagt hatte, „der Uebergang des Splintes in Kernholz beruht nicht in einer Verdickung der Faserwände.“

Auch Mulder und nach ihm Schacht[1], sich auf das Vorkommen von Ulminsäure im Kernholze des Ebenholzes und auf den Aasgeruch des dunkeln Kerns von *Laurus foetens Ait.* stützend, endlich auch Sanio[2], welcher zugleich leugnet dass im Kernholze noch Stärkemehl abgelagert sei, erklären den Vorgang für eine Zersetzungserscheinung, eine Humifizirung, und die Färbung des Kernholzes für eine Veränderung der im Holz angehäuften Stoffe. Sanio macht dabei die [für die eigentlichen Kernhölzer] sehr richtige Bemerkung dass das Holz für menschliche Zwecke seinen Werth erst erhält wenn es im Pflanzenleben seine Bedeutung verloren hat.

In der That zeigen an den Laubhölzern vollkommen vergleichbare Partieen Kern und Splint keinen Unterschied in der Dicke der Zellmembranen. Grössere Härte und Schwere des Kernholzes erklären sich bei ihnen in anderer Weise. Schon so lange der Kern im jungen Baume noch Splint ist, zeigt er nämlich das spätere hohe Gewicht[3]. Beim Uebergange zu diesem erhält er also nichts als eine andere Farbe. Desshalb fand auch schon Duhamel[4] an einem acht- bis zehnjährigen, also noch kernlosen Eichenraitelchen die Abnahme des spezifischen Dürrholzgewichtes vom Fusse zum Gipfel, wie an Bäumen die Kernholz haben. Wenn das spezifische Trockengewicht des Eichenholzes, an stärkeren Bäumen in der Regel vom Kernholz zum Splinte sinkt, so erklärt sich dies in verschiedener Weise. Einmal dadurch dass das Holz aller ganz jungen, selbst im Schluss erwachsenen Eichen auffallend dicht und kleinporig ist. Sodann aus dem freien Stande dessen sich in der Regel die Eiche in der Jugend erfreut und dem geschlossenen in welchen sie später tritt: ersterer ein weiterer Grund dichten Holzes im Innern, letzterer in Verbindung mit

[1] Der Baum, 1860. S. 190 u. 204.

[2] Botanische Zeitung, 18. Jahrg. 1860. S. 202.

[3] Kritische Blätter der Forst- und Jagdwissensch., 47. Bd. I. Heft. S. 143.

[4] Exploitation des bois, p. 110.

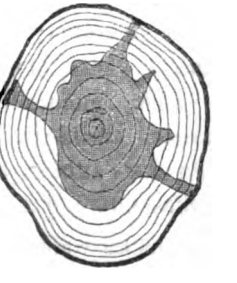
Digitized by Google

dem Engerwerden der Holzringe ein solcher für Ausbildung leichtern Holzes.

Die oft sehr schönen Farben von Kernhölzern waren ohne Zweifel in anderer Form schon im Splintholze vorhanden und entwickelten sich erst mit dem die Kernbildung einleitenden Saftloswerden. Nun kann man unwahrscheinlich finden dass die schönen Farben des Kerns Erzeugnisse von Fäulniss seien. Indessen erscheinen ja auch die gelben und rothen Färbungen der Blätter mit deren Ableben und erst wenn die Blätter braun geworden, sind sie als todt zu betrachten, wie der Kern welcher die Lebhaftigkeit des Farbstoffs verliert und Fäulnissgerüche annimmt. Bei der Silberpappel z. B. beginnt die sehr früh eintretende Entmischung des Kernholzes mit schön gelber Farbe. Unmittelbar darauf greift die Zersetzung Platz, das Holz verliert den Zusammenhang, zerreisst, und stinkt bald darauf entsetzlich, das schmale gelbgefärbte Säumchen rückt mit der Zersetzung immer weiter nach aussen.

Die Schönheit der Kernholzfarbe ist somit kein Beweis für ihren primären Ursprung. In der That zeigt nicht selten das Eichenholz schön rothe Farbe in der Umgebung von anbrüchigen den Bohrkerfen zur Wohnung dienenden Stellen. Ebenso sahen wir in einem halbkranken *Acer negundo* in offenbar anbrüchigem Kernholz eine stellenweise dunkelpurpurrothe Farbe. Solche ist so sicher Zersetzungserzeugniss als die grüne in der Umgebung des häufig schwarzen Marks der gewöhnlichen Ahornarten.

Die Farbe des Kerns entsteht überdies häufig in Folge von Frost und mechanischen Verletzungen, an Pickstellen vom Specht, durch Hagelschlag, Baumschlag u. dgl. So z. B. an *Lonicera xylosteum* (Fig.), wo jede Rindebeschädigung einen kernfarbigen Strahl nach innen verursacht.



Merkwürdiger Weise kann auch inmitten des Kerns eine Stelle vereinzelt im Splintzustande verbleiben. An einer

Digitized by Google

Scheibe Pockholz aus Afrika war mitten im Kern ein überwallter Baumschlag zu bemerken. Dieser war unmittelbar unter den Ueberwallungsringen schwarz. Von da gegen das Mark aber befand sich eine stumpf dreieckige Stelle von der hellen Farbe des Splints. Sollte hier Austrocknung der Annahme der Kernfarbe im Wege gestanden sein?

Wäre die Bildung des Kernholzes nicht ein Entmischungs-, sondern ein Prozess ähnlich der Ablagerung von phosphorsaurem Kalk in den noch weichen Knochen der Kinder, so würde der Umfang desselben bei manchen Holzarten (*Sorbus*) nicht eine ganz unregelmässige Form annehmen und hier nicht wie von einer gefärbten Saftmasse in ganz ungleicher Weise gewässert aussehen.

Dass der Kern leicht faulte, giengen ihm nicht die dazu nothwendigen Stoffe ab, dürfte die Leichtigkeit erweisen, womit an frischen Kernscheiben die auf ein Steinpflaster gelegt werden, lediglich der Kern sich schon nach einigen Tagen mit Schimmel überzieht.

Oben war von den Fäulnissgerüchen die Rede wodurch sich einige Holzarten auszeichnen. Es liessen sich deren noch viele aufzählen. So der der Platane nach Rossdung, der anderer nach halbgahrem Leder, stinkenden Insekten u. drgl. Sogar angenehme Gerüche des Holzes wie derjenige der türkischen Weichsel, ja sicherlich auch der veilchenähnliche bei *Acacia homalophylla Cunn.* entwickeln sich erst mit der Zersetzung des Splintholzes. In diesem existiren sie, wenigstens bei ersterem, in anderer Form.

Die grössere Härte des Kerns am frischgefällten Baume rührt, wo nicht von ursprünglich d. h. zur Splintzeit dichterer Masse, von seiner grösseren Trockenheit her.

Die längere Dauer verdankt es seiner Armuth an Substanzen (Kohlenhydraten und Proteïnkörpern) welche ebenso sehr die Fäulniss begünstigen, als die holzzerstörenden Kerfe, insbesondere den Splintkäfer anlocken.

Freilich würde nach Th. Hartig (Botanische Zeitung, 1859. S. 112) in gesundem Kernholz alljährlich, wenn auch in geringerem Grad als im

Digitized by Google

Splint, Auflösung und Wiederansammlung von Mehl stattfinden. Dies muss aber wohl auf Täuschung beruhen und könnte höchstens noch vom Umfange des Kerns gelten. Denn gewöhnlich sieht man unter dem Mikroskop in den Markstrahlen an der Grenze von Splint und Kern das Stärkemehl verschwinden, überhaupt eignet sich der Kern wenig dazu, wegen seiner Trockenheit. Wir wissen freilich nicht welcher Art der untersuchte Kern war wovon Th. Hartig sagt dass er zur Zeit des Blutens in der Nähe des Marks früher nass werde als in den äussern Schichten.

Auf Irrthum beruht ferner das dem Laien auffallende Erfülltsein der Poren von brauschem Holzkern mit weisser Materie. Wir erkennen bald dass diese aus nichts anderem besteht als aus mattweiss gewordenen Thyllen die im Splinte noch glänzend hellbraun gewesen. Die eigentlichen Splintbäume wie Haine, Ahorn und andere, welche bis zu einem hohen Alter auch im Innern saftleitend bleiben, lagern ohne Zweifel durch den ganzen Holzkörper Nährstoffe ab.

Von den Harzbäumen hat ein Theil, wie die Fichte, nur reifes Holz, ein anderer, z. B. Eibe, Wachholder, Weymouthsföhre, einen gefärbten aber harzlosen Kern, noch andere nach Art der gemeinen Föhre harzigen, oft von Harz strotzenden gefärbten Kern.

H. Mohl[1] bringt den Harzreichthum von Föhren- und Lärchenholz im Vergleiche mit dem von Fichten und Tannen in Zusammenhang mit den zahlreichen und ziemlich grossen Harzporen der erstern. In der That verdanken ihnen Föhre und Lärche das Austreten von Harztröpfchen aus dem Splint eines abgehauenen Baumes, während die Erscheinung bei Fichten und Tannen nur beschränkt oder gar nicht möglich ist. Den Reichthum eines Baumes an Harz überhaupt und den Harzgehalt des Kerns können wir aber damit kaum erklären. Der Unterschied im Harzgehalte der Schwarzföhre und gemeinen Föhre ist weit grösser als die Verschiedenheit hinsichtlich der Harzporen, und die Lärche die an Zahl und Grösse der Harzporen ungefähr der Föhre gleichsteht, legt, wenigstens in hiesiger Gegend, allgemein einen schön rothen, im Ganzen aber harzleeren Kern an. Selbst bei Hereinziehung der Beschaffenheit der Rinde hinsichtlich der harzführenden Organe dürfte es

[1] Botanische Zeitung, 17. Jahrg. 1859. S. 340.

Digitized by Google

schwer sein sich Rechenschaft darüber zu geben, warum das eine Nadelholz im Kern in der Art von Harz strotzt, dass alle Hohlräume der Gewebe davon erfüllt sind, während ein anatomisch ähnlich gebautes Holz wenig oder kein Harz enthält.

Dass die Ablagerung des Harzes im Kerne der Nadelhölzer noch ein Ausfluss der Lebensthätigkeit ist, wie Th. Hartig bemerkt, ist unzweifelhaft. Ebenso unbestreitbar aber auch dass der Kern in den sich das Harz ergossen hat, als abgelebtes Holz zu betrachten. Denn gewöhnlich ergiesst sich aus ihm nicht mehr wie beim Splinte, Harz aus den Poren. Der Nadelholzbaum pflegt nach allen Theilen Harz zu führen, welche keinen eigentlichen Saftzufluss mehr erhalten oder im Absterben begriffen sind, wie Aststümmel, Schälwunden u. dgl. Alte, todte, schwarze Tannenaststümmel, nach H. Mohl auch die innern Holzschichten des untern Endes noch lebender älterer Tannenäste können von terpentinreichem Harze strotzen. So wird auch zu erklären sein dass sich Föhrenstöcke mit der Zeit erst recht mit Harz zu füllen pflegen. Ohne Zweifel zieht sich dasselbe aus den Wurzeln nach dem Stocke, wie auch öfters von gesunden nach einer kranken Wurzel. Mohl[1] lässt aber, vermuthlich auf Th. Hartig[2] gestützt, auch vom vermodernden Splinte der Stöcke das Harz sich nach dem Kern ziehen und zwar wie er annimmt, theilweise durch die Markstrahlgänge. Das stünde im Widerspruch mit den vorstehenden Verharzungserscheinungen am verletzten Baum.

Mohls weitere Annahme, dass die Verharzung des Kerns in Verbindung stehe mit dem Schwinden des wässerigen Saftes aus demselben entspricht den sonstigen Vorgängen bei der Kernbildung. Nur ist zu bemerken dass auf gewissen Bodenarten zwar der Saft aus dem Kern schwinden, aber die Harzablagerung dennoch unterbleiben kann. Also sind wiederum äussere Umstände von Einfluss auf die Verharzung.

Auch radiale oder kreisförmige Klüfte des Innern von harzreichen Nadelhölzern füllen sich gern reichlich mit Harz.

[1] A. a. O. S. 340.

[2] Naturgesch. der forstl. Kulturpflanzen, S. 66.

Digitized by Google

Solches selbst bei Bäumen wie z. B. Lärche, die hier zu Land ihren Kern nicht zu verharzen pflegen.

Das Massenverhältniss des Kernholzes zum Splint ist kein feststehendes, hängt vielmehr von manchem Sonstigen ab. Der junge Baum enthält nur Splint. Mit der Entwicklung des Kerns im ältesten Holze sinkt der Splint an Masse mehr und mehr im Verhältnisse zu letzterem. Dies wird deutlich bei Essigbaum und Perrückenstrauch, bei welchen am Stamme schon der zweite oder dritte Ring unter der Rinde sich in Kern umzuwandeln pflegt. Aber auch an alten Eichen mit nicht mehr als doppelter Fingerbreite des Splintrings, oder an mehr als meterdicken Hochgebirgslärchen mit kaum mehr als 1 bis 2^z Splint, endlich an schenkelsdicken Eiben mit kaum 4^{mm} Splintbreite.

Weil die Kernbildung oder nach unserer Auffassung das Ableben der Splintringe nach einer gewissen Anzahl Jahre erfolgt, steht die Masse des Kernholzes im umgekehrten Verhältnisse zur Ueppigkeit eines Baumes d. h. zur Breite seiner Jahresringe. Eine mannsdicke Heckeneiche kann eben Kernholz zu entwickeln anfangen, eine gleich alte armsdicke kümmerlich erwachsene Eichstange bereits so viel Kern enthalten als Splint.

Die Zahl der Jahresringe woraus der Splintgürtel besteht, nimmt trotz dessen beständigem Schmälerwerden mit dem Alter zu und kann alsdann ein Mehrfaches von der in der Jugend zu beobachtenden Zahl betragen.

Aus Vorstehendem erhellt dass Angaben über die gewöhnliche Splintbreite verschiedener Hölzer eine grosse Schärfe nicht zeigen können. Bei der nordischen Föhre z. B., von Stärke und Alter wie sie als Mastbaum zu dienen pflegt, findet man $^1/_6$, $^1/_5$, ja selbst $^1/_3$ ihres Durchmessers Splint. Ohne Beigabe ungefähren Alters oder Durchmessers haben solche Angaben gar keinen Werth.

Die Ausbildung des Kernholzes in den einzelnen Theilen des Baumes zeigt manche Sonderbarkeiten. In der Krone kann die Kernbildung erst mit dem sechsten Jahre beginnen.

Digitized by Google

während sie im Stamme mit dem dritten stattfindet. Zuweilen ist Kernbildung im obern Stamm vorhanden, während sie am Fusse fehlt. So bei Buche. In den Achseln der Aeste ist der Kern häufig besonders stark entwickelt. In der Astwurzel $^9/_{10}$ des Durchmessers einnehmend beträgt er auf Fingerlänge weiter aussen kaum $^6/_{10}$ (Föhre). In ausgebauchten Stammestheilen pflegt der Kern gegen die Rinde etwas vorzuspringen, d. h. mehr Jahresringe zu umfassen als rechts und links davon. Wo der Kern, wie manchmal in den starken Wurzelästen am Stock in Form eines zungenförmigen Streifens sich gegen die Rinde hinzieht, ist sein seitlicher Umriss, wohl in Verbindung mit begrenzenden Markstrahlen, oft staffelförmig.

Bei *Prunus* und *Amygdalus* geht die Farbe des Kerns häufig in der Grenze der Holzringe, also kreisförmig, dem übrigen Holze voraus.

Digitized by Google

X. Wandlungen der Rinde.

Die Epidermis oder Oberhaut ist bei der grossen Mehrzahl der Holzarten hinfällig d. h. platzt und schülfert oder nutzt sich wenige Jahre nach ihrer Entstehung ab. Nur bei wenigen, z. B. der Stechpalme, erhält sie sich eine Reihe von Jahren, und so lang es der Fall ist, scheint durch die Oberhaut die grüne Rindehülle durch.

Bei den andern Holzarten pflegt sich schon im ersten oder zweiten Jahr eine durch ihre dunkle d. h. braune, graue etc. Färbung die grüne Hülle verdeckende Korkschicht unter der Oberhaut auszubilden. Diese kann wie bei der Rothbuche ganz dünn bleiben und sich bis in ein hohes Alter des Baumes durch weitere Zellenentwicklung und Streckung kreisig geschlossen erhalten. Bei *Acer striatum* scheint sie auch grossentheils geschlossen zu bleiben, oder wenigstens die durch ihr Rissigwerden entstehenden Spalten wieder auszuwachsen und zur ganzen glatten hornartigen Schichte zu werden. Bei Spitzahorn wird die Korkschicht regelmässig gerieselt rissig, wächst ebenfalls in den Rissen nach, löst und reibt sich aber in seinen äussern ältern dünnen Lamellen staubschuppig ab. Aehnlich, nur in noch breiteren Längsstreifen die Korkschichte der Haine.

Ein hohes, oft sehr hohes Alter erreicht das Rindeparenchym. So bei der Buche in ihrer gewöhnlichen Form, oder der Lorbeerweide. An ihnen bildet sich über der Parenchymschichte keine dicke Korklage aus. Wo diese auftritt, pflegt die Parenchymschicht mehr und mehr zurückzutreten und ihre Thätigkeit auf die Nachbarschaft der Rinderisse zu be-

Digitized by Google

schränken. Aber auch wo es alt wird, erreicht es selten eine besonders starke Entwicklung.

Anders kann es bei der Korkschicht sein, wenn diese, wie bei Korkeiche, Ulme oder Massholder, einen wesentlichen Bestandtheil der Rinde ausmacht. Alle andern Schichten können vor ihr in den Hintergrund treten.

Am meisten aber schwankt im Bau die Bastlage. Diese kann sich alljährlich in Form einer ganzen Lage oder auch fast gar nicht verdicken, in einzelnen Fällen in Wirklichkeit unverändert bleiben.

Im erstern Fall ist es möglich das Alter des Baumes beiläufig in den Bastschichten abzuzählen, und sind die letztern um so zusammenhängender und lebensthätiger, je näher sie dem Holze liegen. Das erkennt man sehr leicht an der Wurzel von Bäumen deren Rinde in den Bastschichten Lebenssaftgefässe enthält. In der Wurzel des Sumachs z. B. sind offenbar die äussersten sparsamen Milchsaftgefässe die ältesten, die innersten zahlreichen die jüngsten. Erstere haben einen bereits geronnenen, alsbald nach dem Querschnitte wie aus einer Talgdrüse wurmähnlich austretenden Inhalt, letztere ergiessen flüssige Milch.

Bei andern Holzarten lassen sich die Bastschichten verschiedenen Alters gar nicht unterscheiden. Wie früher S. 19 gesehen, wechseln die Bastlagen bei zahlreichen Bäumen mit weichen Siebfasern- oder Parenchymlagen ab (Linde). Wuchern diese in der Folge vorwiegend oder ausschliesslich, so kann dadurch die Bastschicht ihren eigentlichen Karakter der Bastfaserhaltigkeit verlieren und zu einer nur oder fast nur von Markstrahlverlängerungen durchzogenen Parenchymschicht werden. So z. B. bei der stets nachwachsenden Rinde der Platane, deren Lappen nach Hanstein gar keine Bastfasern, nach Th. Hartig S. 267 nur im Innern Siebfasergewebe enthalten, oder bei Ahorn und Buche. Besonders merkwürdig ist das gänzliche Fehlen von Fasergewebe in der Rinde des Schlingstrauchs, *Viburnum lantana.*

Die spätere Beschaffenheit und der äussere Anblick

Digitized by Google

der Baumrinde hängt mit der vorzugsweisen Entwicklung dieser oder jener der aufgezählten Rindeglieder und ihrem Verbleiben oder Absterben und Abfallen zusammen.

Die einen, wie die Buche und bis in höheres Alter der Silberahorn, erhalten sich ihre wenn auch dünne Korkschicht als glatte Umhüllung. Andere, so Korkeiche und Korkulme, entwickeln eine grosse Masse Kork der den Baum mit einer gleichmässigen oder unterbrochenen und verschiedene Formen annehmenden Decke überzieht, welche noch an den ältesten Bäumen vorhanden zu sein pflegt.

Eine grosse Anzahl anderer Baumarten entwickelt in verschiedenem Mass eine eigentliche Bastschichte. Sie erhält und verstärkt bei den einen das Wachsthum des Baumes (Linde, Tulpenbaum). Bei andern wo die Bastbildung nach den ersten Jahren aufhört, verliert sich die anfänglich entstandene fast gänzlich in dem sich mehrenden und häufig mit Knorpel(Stein-)zellen erfüllenden Rindeparenchym.

Besonders merkwürdig ist der Vorgang der Veränderung bei den Bäumen welche ihre Rinde im höhern Alter stark aufreissen oder gar in Lappen oder Schuppen abfallen lassen. Entweder geschieht solches ohne grosse Dickeentwicklung der Rindeschichten. Die schwache Lederschichte löst sich alsdann in Form von dünnen Lappen. Bei der Dehnung der zurückbleibenden dicken Bastschicht reisst diese äusserlich in kleinen Klüften ein, welche mit den darunter liegenden zu weichem Parenchym erweiterten Markstrahlen in Verbindung stehen. Die unterbrochen gerieselt anzusehende ältere braune Rinde des Baumes löst sich auch ferner in dünnen Lappen ab, in Folge Zwischenbildung von Lederkork (Kornelkirsche, Ulme etc.).

Oder die Lösung von Rindelappen erfolgt in einem grössern Massstab. Anscheinend ohne äussere Veranlassung sterben hier ganze inselförmige Partieen der Rinde von aussen bis auf eine gewisse Tiefe, gewöhnlich bis in den Bast hinein ab. Zwischen ihnen und der bleibenden lebenden Rinde entwickelt sich ein scheidendes Korkgewebe, dessen Entwicklung das Absterben der Rindelappen beschleunigt und den Baum

Digitized by Google

gegen Austrocknung schützt. Die in der angegebenen Weise sich abstossenden Rindelappen nehmen bei verschiedenen Hölzern verschiedene Form an. Bald nämlich bleiben sie wie bei Pappeln und am Fusse von Föhren in langen Längs-, oder wie bei Robinien und Salen in gestreckt netzförmigen Lappen mehr oder weniger, bald lösen sie sich nach einiger Zeit ab, wie bei Taxus, bald alljährlich wie an der Platane. Die Erneuerung der Rinde geht bei letzterer nur von der Bastschicht aus und ist die ans Licht kommende Ersatzrinde gegen aussen grün gefärbt, wie von jungem ans Licht tretenden Gewebe zu begreifen. Es ist diess aber nicht die ursprüngliche Grünschichte des Rindeparenchyms.

Endlich gibt es Holzarten welche alljährlich ringsum und mehr oder weniger tief in die Bastschicht eingreifend Korkschichten bilden, welche das Abgestossenwerden der sie umfangenden ältern Korkmäntel zur Folge haben. Es gehören hieher Reben, Lonizeren, *Clematis-*, auch *Ribes*-Arten. Bei *Lonicera tatarica* bemerkt man an den einjährigen Schossen bereits im Januar, dass die dem Spiele von Frost und Sonne ausgesetzte Seite der Korkschicht abgestorben, gebleicht, die der Winterseite zugekehrte noch lebendig gelbbraun aussieht.

Wie wir gesehen bildet sich bei der Mehrzahl der Hölzer alljährlich eine stärkere oder schwächere Bastlage aus. Wäre sie immer mächtig und deutlich oder ginge sie nicht mit der Zeit theilweise verloren so könnte man das Alter von Bäumen an einem abgelösten Rindestück erheben, brauchte also zu dem angegebenen Behufe nicht den Baum zu fällen. An ziemlich starken Nussbäumen *(Juglans regia, nigra, alba)*, Tulpenbaum, Edelkastanie, Esche, Lorbeerweide z. B. kann man bis zu einem mittlern Alter die Zahl der jährlich entstandenen Bastschichten ordentlich zählen. Allein öfters sind Haupt- und sekundäre Bastlagen nicht sicher zu unterscheiden. Durch Kerfe herbeigeführte Zuwachsschmälerungen machen sich in den Bastlagen wohl auch, aber nicht so auffallend geltend (Hickory) wie im Holzkörper. Zudem sind die Bastlagen im Allgemeinen ungleich schmäler als die Holzringe. Bei alten Bäumen deren Holzringe verschwindend schmal, werden die entsprechenden Bastlagen vollends unerkennbar, wie auch ohnediess bei denjenigen deren dünne Rinde bis in ein hohes Alter geschlossen bleibt (Buche).

Digitized by Google

Bei denjenigen dagegen deren Rinde mit der Zeit aufreisst, ergibt sich eine andere Schwierigkeit. Mit dem umfänglichen Absterben der Rinde, zumal der aufgerissenen Rindelappen, werden nämlich die äussersten und somit ältesten, ohnediess sparsamsten Bastpartieen undeutlich oder gar mit den abgeschnittenen Borkelappen abgestossen. Solches mehr bei der Rinde der Schwarznuss als bei der dünner und ebener bleibenden des gemeinen Nussbaums. Das Aufreissen der Rinde fördert bei den einen die Bastentwicklung (Steinbuche), damit aber auch öfters den Verlust äusserer Borke und damit Bastschichten, bei der Platane aller mit Ausnahme der jüngsten. Bei den andern wie z. B. Spindelbaum und Haine zieht sich in Folge der Risse die Bildung der Bastschichten unter die erhalten gebliebenen Rindelappen und damit wieder auf ein so bescheidenes Mass zurück, dass die Zählung von Schichten abermals allzu schwierig wird.

In der Wurzel stellen sich häufig die Wandlungen der Rindeschichten des Stamms und der Aeste nicht ein. So bleibt z. B. an derjenigen von *Bignonia radicans* die starke Abblätterung der oberirdischen Basttheile aus und die selbst gelenkstarke Wurzel ist fast ohne Abschülferung, noch bedeckt mit den ursprünglichen, am Stamme längst verschwundenen Lentizellen.

Es ist merkwürdig dass so wichtige und augenfällige Aenderungen im Bestande der Rinde nicht ausschliesslich dieser oder jener Baumfamilie oder -gattung eigen sind. Im Gegentheil. Man findet z. B. die Korkentwicklung nur bei einer Eichen-, einer schlecht begrenzten Ulmen-, einer Ahornart (Korkeiche, Korkulme, Massholder). Ja selbst diese Arten sind im Verhalten ihrer Rinde keineswegs konstant. Korkulmensamen liefern zum Theil glattrindige, diese immer auch korkrindige Bäume. Bei der im Allgemeinen auffallend glattrindigen Buche tritt als Spielart die sogenannte Steinbuche mit anfänglich hauptsächlich der Länge, später auch der Quere nach in eine Menge harter Lappen aufgerissener Rinde, bei welcher die Lappenbildung, in Folge Absterbens vom Gewebe, ziemlich tief in die steinzellenreiche Parenchymschichte eingreift, etwa wie am Fusse stärkerer Birken.

Digitized by Google

XI. Ersatz verlorner Organe.

Einen eigentlichen Ersatz verlorner Organe wie er theilweise bei den Thieren zu finden, zeigen die Pflanzen nur in beschränktem Masse. Das an die Stelle eines verloren gegangenen Theiles tretende Glied ist gewöhnlich entweder schon vorhanden, somit nicht an derselben Stelle stehend, oder entwickelt sich nur in der Nähe des verlornen. Die nachfolgenden hieher gehörigen Erscheinungen werden das Gesagte klar machen.

Als einen Akt des Ersatzes im weitesten Sinne können wir die Aufrichtung von Aesten an Stelle des verunglückten Gipfels ansehen. Verliert ein Baum seinen Gipfelschoss, so richten sich während der Vegetationszeit im Lauf einiger Wochen ein oder mehrere kleine Zweige, an ihrem Grunde sich gelenkartig biegend, auf und der eine Schoss oder wenn sich deren mehrere aufgerichtet haben, derjenige von diesen welcher über die andern den Vorrang erlangt hat, manchmal auch zwei Zweige, treten an die Stelle des verlorenen. Da der Seitenzweig z. B. bei den Nadelhölzern in der Regel einen andern Knospenbesatz hat als der Gipfeltrieb, rüstet er sich allmählich d. h. im Lauf einiger Jahre zum Gipfeltrieb aus. Selbst Bäume welche wiederholt ihren Jahresgipfel verloren haben, büssen an Längewachsthum nicht viel ein, wenn die Gipfelzweige vom Hauptgipfel an Länge nicht stark übertroffen werden.

Die Erklärung der angegebenen Erscheinung suchen Hofmeister und Sachs (Botanische Zeitung, 25. Jahrgang. 1867. 130 und 132) in der Wirksamkeit der Schwerkraft. Ein Trümmchen von jungem geraden Schoss, auf feuchtes Papier in einem dunkeln Raume gelegt, streckt

Digitized by Google

sich auf der Unterseite erst in der Epidermis, dann gegen innen bis zum Mark und endlich bis zur Epidermis auf der entgegengesetzten Seite, so dass die Gewebespannung von der untern Seite zur obern allmählich abnimmt, womit natürlich eine Konkavkrümmung des Trümmchens nach oben und, wenn man sich das liegende Trümmchen einseitig festgewachsen denkt, eine Krümmung des entgegengesetzten Endes nach oben verbunden ist. Wirkt hiebei die stärkere Austrocknung auf der Oberseite nicht wesentlich mit, ist vielmehr den Angaben zufolge das nach unten gekehrte Gewebe in der That messbar in der Länge gewachsen, so erklärte sich die ganze Erscheinung aus reichlicherer Ernährung und in dessen Folge lebhafterem Wachsthum der untern Seite des Trumms. Für die Angabe wird zugleich geltend gemacht, dass die entstehende Krümmung an der Stelle stärkster Spannung erfolgt. Bei Bäumen mit hängenden Aesten fehlte zur Aufrichtung, wie bei kriechenden Gewächsen, die nöthige Streckungsfähigkeit und Spannung.

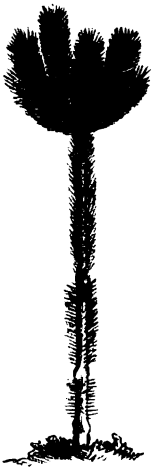
Nun richten sich aber selbst schenkeldicke Seitenäste an Stelle des verloren gegangenen Gipfelastes auf. Man bemerkt es am besten nach Entfernung der Hälfte eines sich gabelnden Gipfels, zumal wenn man den belassenen Ast, wie in nachstehender Figur, mit einem Strick an den zurückgebliebenen

Stümmel des andern gespannt, befestigt hat. Nach wenigen Wochen findet man ihn alsdann nicht nur ohne Strickspannung, sondern über die mittelst des Strickes bewirkte Lage herein gerückt. — Ob dem bleibenden Theile der Gabel die Gewinnung der senkrechten Linie erleichtert wird, wenn man die andere Hälfte statt von ihr einen Stümmel stehen zu lassen, glatt an der Ansatzstelle wegsägt, wäre noch durch Versuch zu ermitteln.

Digitized by Google

Selbst ganze jüngere durch Schneedruck oder ihr eigenes Gewicht aus ihrer senkrechten Lage gerathene Bäumchen oder Stangen richten sich oft allmählich wieder auf, wobei ihnen die Verdickung durch die neuen Holzringe zu statten kommen kann. Man sieht dabei auch dass sich die gesammten jüngern Zweige der Krone und auch die Gipfel am Stamme herunter befindlicher Aeste nach dem Himmel krümmen.

Als ein höherer Grad von Wiederersatzfähigkeit verdient angesprochen zu werden, wenn an Stelle des verlornen Organs beim gewöhnlichen Gange der Entwicklung nicht zum Vorschein kommende vorhandene Pflanzentheile sich entfalten oder neue solche gebildet werden. Hieher gehören die nachfolgenden Erscheinungen.



An vielen Bäumen ergänzt sich der Gipfeltrieb, sofern mit ihm auch die Nebentriebe verloren gegangen sind, durch schlafende oder sich neubildende Knospen. Bei der Föhre (Fig.) z. B. entwickeln sich unter den angegebenen Umständen aus den Blattscheiden (Kurztrieben) Knospen die zu Gipfelschossen auswachsen. Im Sommer sind sie schon 14 Tage nach der Entgipfelung zu sehen.

Ratzeburg hat Zweifel über den Werth dieser Ersatzknospen für Neubildung von Gipfeln ausgesprochen. In der That verlieren sich ein grosser Theil von den vielen in Folge von Beschädigungen entstandenen Kurztriebästchen aus Blätterscheiden, nachdem sich ein entnadelter bisheriger Gipfel wieder mit Nadeln versehen oder statt eines Hauptgipfels ein Nebenzweig aufgerichtet und an die Stelle des Hauptgipfels gesetzt und nunmehr den überschüssigen Saftzufluss zu verarbeiten angefangen hat. Sorgt man aber z. B. an entästeten Stämmchen durch Ausbrechen von konkurrirenden Schossen (Kritische Blätter, 49. Jahrg. I. S. 48) oder sorgen die Umstände für Begünstigung eines kräftigen Kurztriebschosses, so kann dieser unzweifelhaft zum später nicht mehr als ursprünglicher Kurztrieb erkennbaren Hauptgipfel werden.

Der letzteren Mittel bedient sich der Baum, wenn er der Seitenäste beraubt wird und dieselben wieder zu ersetzen das

Digitized by Google

Bedürfniss hat. Nicht jede Baumart fühlt dieses in gleichem Masse, nicht jede ferner kann es befriedigen. Denn letzteres setzt das Vorhandensein von Kurztrieben oder schlafenden Knospen voraus. Aus Mangel an solchen bleiben Aspen und Eschen, die die Aeste verloren haben, leicht schaftkahl. Auch Aststümmel von Ahorn treiben keinen Ausschlag und werden dürr.

Noch mehr macht sich das Vorhandensein zahlreicher schlafender Knospen oder die Fähigkeit neue Knospen zu entwickeln, geltend an abgehauenen Bäumen d. h. Baumstöcken.

Lässt man diesen eine namhafte Höhe z. B. von 1^{m} und entrindet sie, so wird dadurch, wie es scheint, die dünstende Oberfläche des Stockes dermassen vergrössert dass der Saftzufluss von der Wurzel aus nicht mehr hinreicht und das ganze Individuum zu Grunde gehen kann.

Bleibt der Stock kürzer, z. B. 30 Cent. hoch, so pflegt er bei der Mehrzahl der Holzarten auszuschlagen. Bei den einen brechen zwischen Hiebsfläche und Boden längs des Stockes schlafende Knospen zu Schossen aus. So bei der Eiche. Bei andern, wo die schlafenden Knospen tief unten, am Boden oder gar tief an den starken Wurzelverzweigungen sitzen, wozu Birke und Hasel Beispiele liefern, erscheinen auch die Ausschläge am Fusse der Stöcke gleichsam aus dem Boden. Der oberirdische Theil des Stockes stirbt hier allmählich ab. Noch andere Baumarten dagegen, wie Buche und Rosskastanie, deren Schäften schlafende Knospen in sparsamer Anzahl oder gar nicht verliehen sind, entwickeln nach Bildung eines Zellgewebwulstes zwischen Rinde und Holz am Umfange der Hiebsfläche neue (Adventiv-) Knospen.

Auch an Stämmen denen man einen Ring von Rinde weggenommen hat, bilden sich am untern Theile desselben nicht selten Adventivsprossen zwischen Holz und Rinde. So bei Ulme [1] und Eiche. [2] Selbst an Birke sahen wir unter solchen Umständen Wulst und Ausschlag, welche aus der Innenseite der Rinde herausgewachsen zu sein schienen.

[1] Physique IV. p. 58.

[2] Hartig, Lehrbuch, S. 367.

Digitized by Google

Der Unterschied im Ursprunge der Lohden, aus schlafenden oder aus Adventivknospen, hat Einfluss auf ihre Dauerhaftigkeit, wie Th. Hartig durch die oben S. 143 gelieferte Figur erläutert.

Der aus einer schlafenden Knospe hervorgegangene Ausschlag (a) steht durch Mark, Holzringe und Rinde in organischem und mechanischen, also ungefähr demselben Zusammenhange mit dem Holz- und Rindekörper des Stocks, wie ein gewöhnlicher Ast.

Der Adventivast (b) dagegen sitzt auf einem zwischen Rinde und Holz eingeschobenen Gewebekeil, welcher zwar in Verbindung steht mit dem laufend entstehenden Holzring, dessen später sich entwickelnde Holz- und Bastlage jedoch, wie bereits Duhamel sagt, blos mit dem Baste der Rinde des Stocks, nicht mit dessen Holzkörper in Zusammenhang tritt, so dass er leicht sammt anhängendem Rindelappen abgebrochen wird und auch später nicht im Verhältnisse der ferneren Holzbildung an Festigkeit gewinnt, weil das Stockholz oberflächlich leichter der Verwitterung ausgesetzt ist und mit der Lohde nicht verwächst.

Wenn zuweilen aus älterem Ueberwallungswulste sich Triebe entwickeln, so rühren diese nach Th. Hartig nicht von eben sich entwickelnden, sondern von früher entstandenen Adventivknospen her, welche seit ihrer Entstehung in der Entwicklung zurückblieben.

Mit der Entfaltung der Ausschläge Hand in Hand geht die Fortsetzung der Holzringe des Stocks.

Von der durch Verwachsung mit benachbarten Baumwurzeln zu erklärenden Fortbildung der Holzringe an Tannen, Fichten und Lärchen war schon früher (S. 106) die Rede. An der Tanne entwickelt sich manchmal zugleich eine am Stocke sitzende schlafende Knospe oder ein Kurztrieb zu einem die Form einer jungen Tanne annehmenden Ausschlag. An künftig zu findenden ähnlichen Individuen wäre der interessante Einfluss des Ausschlags auf Steigerung des Holzwulstes zu beachten.

Digitized by Google

Bei den Föhrenarten, zumal einigen nordamerikanischen, kommen Astentwicklungen aus Kurztrieben, schlafenden und nach Hartig eigenthümlichen Adventivknospen häufig vor. Unsere gemeine Föhre, so lang ihr Stock noch nicht über Handgelenkdicke hat, bringt nach dem Abhiebe Kurzschosse oder schlafende Knospen zur Entwicklung, welche den verlornen Stamm ersetzen.

Was im Vorstehenden von Wiederausschlag und Ueberwallung der Baumstöcke gesagt worden, gilt zugleich auch von einem Theile der Aststümpfe. Sie können mit oder ohne Bildung von Ausschlägen überwallen.

Endlich ist zu bemerken dass der Wulst der sich bei den Erscheinungen von Wiederersatz zwischen Rinde und Holz von Stöcken und Aststümpfen bildet, von einer eigenen Rinde bedeckt ist, welche erst im tiefern Theile der Kluft die er ausfüllt, mit dem Innern der alten Rinde in Verbindung steht, allmählich die Eigenschaften gewöhnlicher Rinde annimmt, z. B. bei der Birke sich mit den weissen papierähnlichen Korkschichten bedeckend, auffallenderweise aber auch, in der Fläche der Berührung mit dem von ihr bedeckten Holzkörper, bei weiterer Ueberwallung der Stockfläche, wie durch Resorption [in Wirklichkeit vielleicht durch Beiseitegedrücktwerden] verschwindet, so dass schliesslich das Holz der Stockfläche nur vom dichtanliegenden Holze des Wulstes überlagert erscheint.

Pfeil (Deutsche Holzzucht, 1870. S. 476) lässt „bei Föhren und Tannen die Wurzel jüngerer abgestorbener Aeste so rein ausfaulen und verschwinden, dass man keine Spur mehr davon entdeckt". Solches scheint uns physiologisch unmöglich.

In ganz gleicher Weise überwallen vom Umfange herein ihrer Rinde beraubte Stellen, wie auch „Inschriften[1] und Zeichen" welche bis auf oder in das Holz reichend an Stämmen angebracht worden sind. Da sie von der seitlichen Ueberwallung einmal geschlossen, in der Folge wie die Umgebung alljährlich

[1] Göppert, über Inschriften auf und in lebenden Bäumen. (Jahrb. des schles. Forstvereins, 1868, S. 252.)

Digitized by Google

vom Holzring überlagert werden, zeigt die Zahl der zur Zeit des Hiebs darüber befindlichen Holzringe sammt der Zahl zur Ueberwallung nöthiger Jahreswülste genau das Jahr der Beschädigung, das Alter der Inschrift an. Den Laien überrascht es ein Kreuz, eine Jahrszahl, oder einen Namen, später sowohl auf der Rinde als auch entsprechend auf eine gewisse Tiefe im Holze zu finden. Der geschilderte Vorgang der Ueberwallung von Wunden der angegebenen Art, welche tiefer als die Rinde gehen, macht dieses Doppelvorkommen der Spuren zur physiologischen Nothwendigkeit.

Als eine eigentliche Wiedererzeugung kann man die unter Umständen eintretende Bildung einer neuen Rinde an Stelle einer auf mechanischem Wege verlorenen betrachten.

Wird nämlich ein Stamm durch Frost, Hitze, ein anfahrendes Fuhrwerk u. drgl. eines Stückes Rinde beraubt und zugleich die darunterliegende jüngste Holzschicht getödtet oder ausgetrocknet, so erfolgt die Bedeckung des blossgelegten Holzes nur durch Ueberwulstung, d. h. Ausdehnung der demnächstigen Holzringe über die Wunde herein, wie bei der Ueberwallung von Stöcken und Aststümpfen.

Wurde dagegen die blossgelegte jüngste Holzschicht nicht verletzt und blieb sie gegen Sonne und andere nachtheilige Einwirkungen geschützt, z. B. mit Glas [1] oder Stroh umhüllt, so kann sich, selbst wenn die Wunde Mannshöhe erreichte und den ganzen Umfang des Stammes begriff, und an starken wie an schwachen Stämmen, aus dem Holzkörper heraus eine neue Rinde bilden. Man sieht in diesem Falle auf der rindelosen Fläche kleine, inselnähnlich aussehende, nicht selten an Stecknadelköpfe erinnernde Gewebekörperchen erscheinen, welche sich allmählich ausdehnen und zu einer Rinde zusammenfliessen. Wir wissen durch Th. Hartig [2], dass sie durch Auswachsen der nachbarlichen Markstrahlen (folg. Seite Fig. m, m) entstehen. Trécul [3] lässt sie auch aus den

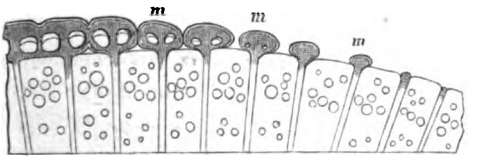
[1] Duhamel, Physique III. p. 42. 44.

[2] Forstliche Kulturpflanzen Taf. 70. Fig. 1 bis 3.

[3] Kritische Blätter, 45. Bd. I. Heft. S. 75.

Digitized by Google

benachbarten Holzfasern und selbst Holzröhren hervorwuchern. Hiefür zu sprechen scheint das häufige doppellinige (schlitzähnliche) Hervortreten der Wucherungskörperchen. Begreiflich ist dass diese, wo sie an zurückgebliebene isolirte Reste oder Schnittränder der Rinde stossen, sich besonders stark entwickeln und in Verbindung mit dem unter der Rinde sich entwickelnden Holzwulste (Holzringe) setzen. Abgekratzte Ringwunden erzeugten die Rindekörperchen nicht. In diesen entwickelt sich, wie Th. Hartig durch nebenstehend beiläufig wiedergegebene Figur erläutert, bald eine partielle Holz-



und Bastschichte, welche nachfolgend einer regelmässigen Holzringbildung Platz macht, ähnlich der unter der normalen Rinde erfolgenden. Vollständig an die Stelle der ursprünglichen zu treten vermag die neue Rinde nicht. Denn zunächst erreicht sie nie die Stärke der frühern Rinde. Dazu müsste sie ihre Bastlagen verdicken, was nicht zu geschehen pflegt. Aeusserlich bleibt sie auch ohne Entwicklung von Korkschichten und wie es scheint auch der grünen Hülle, mit ihrem braunen parenchymatischen Gewebe bedeckt. Dieses häufig noch nach langen Jahren durch erweiterte Längsschlitzchen ausgezeichnet, während die gewöhnliche Rinde sich mehr und mehr durch Lentizellenstreckung horizontal streift. Desshalb übernimmt die neue Rinde die Funktionen der ursprünglichen nur theilweise. Sie ist arm an eingelagerten Substanzen. In der Bretagne wird die Stechpalme von Daumen- bis Armsdicke zu Herstellung von Vogelleim geschält. Bei günstiger Witterung ersetzt sie ihre Rinde leicht in der angegebenen Weise. Diese neue Rinde aber enthält so wenig Klebstoff, dass man nicht daran denken kann, sie wie die erste zu gebrauchen. Ihre Dünne und Stoffarmuth machen es somit begreiflich dass

Digitized by Google

sie weit engere Holzringe ablagert als die natürliche Rinde. Die nicht selten kleinwellige Form der von der neuen Rinde erzeugten Holzringe erklärt sich öfters aus der geschlitzten Zeichnung der Rinde.

Th. Hartig bemerkt schliesslich dass bei Erlen, Vogelbeer und Lärchen die neue Holzbildung nicht selten 6 bis 8 Jahre lang nach Art von Kugelsprossen fortfahre, während sie bei Buche, Haine, Birke, Eiche in der Regel vom zweiten Jahr ab normal verlaufe. Bei Buche ist uns auch das Gegentheil bekannt.

Ob an diesem Unterschiede nicht äussere Umstände die Schuld tragen, besonders auch wie die neue Rinde sich zur Entwicklung von schlafenden und Adventivknospen verhält, die man nicht oder kaum an den mit neuer Rinde bedeckten Schäften zu finden pflegt, ob im hohen Alter an der reproduzirten Rinde Borkebildungen vorkommen können, ob man sich endlich der Erziehung künstlicher Rinde nicht bedienen könne, um lästige Wassersprossenbildung zu verhindern, dürfte noch zu untersuchen sein.

Zählen wir nun die in Waldkultur und Obstbaumzucht vorkommenden verschiedenen Verrichtungen und natürlichen Erscheinungen auf, welche die Reproduktion der Holzgewächse in dieser oder jener Form in Anspruch nehmen.

Beim gewöhnlichen Pflanzen von Bäumen gehen durch mechanische Verletzung und Austrocknen stets eine Anzahl feinerer und häufig auch gröberer Wurzeln verloren. Sie müssen vom Individuum durch Neubildung an benachbarter Stelle und verstärkte Entwicklung vorhandener ersetzt werden. Nach Th. Hartig entwickeln sich die neuen Wurzelkeime in den jüngsten Holzlagen junger oder älterer Wurzeln in deren Markstrahlgewebe.

Dass selbst ein verkehrt, d. h. mit der Krone in den Boden gesetzter Baum aus den in die Luft ragenden Wurzeln Blätterknospen, aus dem im Erdreich befindlichen Kronentheile Wurzeln entwickeln könne, ist unten S. 223 erörtert.

Die Ersatzaufgabe der Stecklinge ist ebenfalls haupt-

Digitized by Google

sächlich die Bildung von Adventivwurzeln. Nach Th. Hartig [1] nehmen dieselben ihren Ursprung stets in dem Zellgeweb eines Markstrahles, was wir bei durch die Rinde ausbrechenden Wurzeln glauben bestätigen zu können. Besonders gern an den Zweig- und Knospenstellen sich entwickelnd nehmen sie ihren Ausweg häufig durch die einen geringern Widerstand entgegensetzenden Lentizellen, öfters vor dem Durchbrechen zwischen den blättrigen Bastschichten der Rinde sich ausbreitend. Auffallend ist, nebenbei bemerkt, die starke Ausbildung der Lentizellen, so weit sie an Stecklingen unter den Boden zu stehen kommen. Man erinnere sich hiebei, dass auch an den Wurzeln die Lentizellen eine grössere Entwicklung zu nehmen pflegen als am Schafte.

Th. Hartig [2] berichtet dass an entgipfelten Stecklingen die Kambiumbildung zunächst in der Umgebung der ausgetriebenen Knospen und sodann von hier gegen das dicke Ende des Stecklinges fortschreitet, dass aber wenn man dem letztern die Terminalknospe lässt, die Erscheinung unterbleibt.

Die Entwicklung neuer Wurzeln erfolgt natürlich um so leichter, je saftreicher der zum Steckling gewählte Zweig, je später er also im Frühjahre geschnitten worden und vermuthlich je weniger gewöhnliche Knospen ihn zum Dünsten reizen. Der Steckling saugt mit der im Boden steckenden Schnittfläche ein namhaftes Quantum Wasser auf, wovon man sich durch einen vergleichenden Wägungsversuch mit Stecklingen überzeugen kann, deren untere Schnittflächen theils mit Wachs verschlossen, theils offen belassen sind. Desshalb ist auch Wasserreichthum des Bodens von nothwendigem Einfluss.

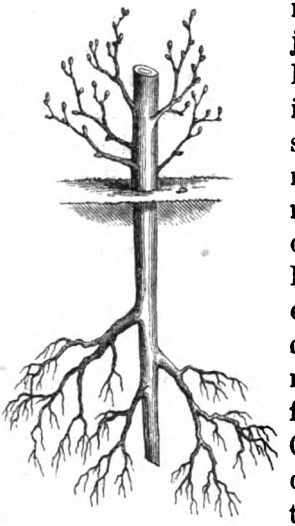
Ist ein Steckling unserer Baumarten nahe dem in den Boden gesteckten Ende geringelt worden, so bilden sich die neuen Wurzeln nur über dem Ring aus, hatten sie aber vor der Ringelung am Bodenende sich zu entwickeln schon begonnen, so wird ihre Entwicklung unterbrochen und verlegt sich, wie in Fig. S. 114, über die Ringelung.

[1] Botanische Zeitung, 1862. S. 85.

[2] Botanische Zeitung, 20. Jahrgang. 1862. S. 84.

Digitized by Google

Steckt man Reiser mit ihrem dünnern obern Ende in den Boden (Fig.) so schlagen sie ebenfalls an, jedoch nicht mit derselben Lebhaftigkeit wie diejenigen welche in ihrer natürlichen Lage in den Boden kamen. Aus dem in die Luft ragenden dickern Theile sprossen Blätterknospen hervor, welche nach kurzer gegen den Boden genommener Richtung sich hakenförmig nach oben krümmen und eine Krone bilden. Das dünne im Boden befindliche Ende entwickelt erst in die Höhe gehende, dann aber sich nach der Tiefe krümmende Wurzeln. Besonders auffallend fand Duhamel, der die vorliegenden Gesetze feststellte, die Ausbildung von der Länge nach verlaufenden Exzentrizitäten überführend von neuen Zweigen zu neuen Wurzeln.



Th. Hartig bemerkt am oben angeführten Orte dass bei ihm an verkehrt in den Boden gesteckten Schnittlingen die Kambiumbildung in vom Boden aufsteigender Richtung, also wie am Baum von den Knospen gegen die Wurzel fortschritt. Aber von dem Kambialwulst aus, der sich an dem nach oben gekehrten Ende dieser Stecklinge gebildet hatte, entwickelte sich das Kambium in der Richtung nach dem Boden, also physiologisch verkehrt, d. h. nach der Spitze des Stammes zu. Nach den vorhergehend gemeldeten Duhamel'schen Erfahrungen muss aber nothwendig nach einiger Zeit, d. h. nach Entwicklung der Wurzeln, der Saftlauf der Reiser sich wie in einem gesunden Baume, in der Richtung von der Krone zur Wurzel gestalten.

Werden lange Reiser gekrümmt in den Boden gelegt, jedoch so dass ihre beiden Enden die Erde überragen (Fig. 1, S. 227), so entwickeln dieselben jederseits Blätterschosse und Wurzeln, jedoch am dünnen, am Gipfelende, beides reichlicher als am dicken.

Digitized by Google

Bildet dagegen das Reis über der Erde einen Bogen (Fig. 2) und taucht seine Enden in die Erde, so kehrt sich der Satz um und entwickeln sich Schosse und Wurzeln stärker am dicken Ende.

Fig. 1.

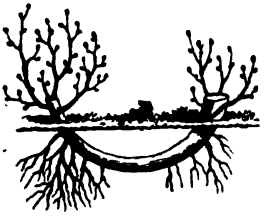
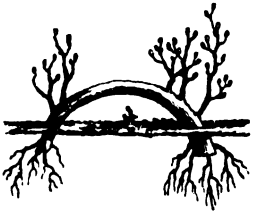


Fig. 2.



Die Entwicklung der Wurzeln an dem in den Boden gesteckten Ende des Reises hängt mit dem absteigenden Safte zusammen. Mit dem Ausbrechen von Wurzeln am Bodenende des Stecklings bildet sich deshalb hier zwischen Rinde und Holz auch ein „Wulst“ aus, der selbst sehr geneigt ist Wurzeln anzusetzen. Zumal wenn er älter geworden ist und eine rauhe körnige Oberfläche angenommen hat, wohnt ihm diese Eigenschaft bei. Dasselbe gilt von dem Wulste der sich bei Ringelungen und Einschnürungen am oberirdischen Theil eines Baumes bildet und wäre es im höchsten Gipfel. Man findet einen interessanten Beleg für die geschilderte Thätigkeit des absteigenden Safts und Wulstes an natürlichen Hasel- und Hainenausschlägen, welche die Waldmäuse über dem Boden umnagt haben. Sie treiben im feuchten Grase stehend und dem Boden nahe, besonders auf der diesem zugekehrten Seite, meist über dem Wulst, da und dort auch aus diesem selbst, Luftwurzeln (Fig.), welche den Grund zu erreichen suchen und wenn sie ihn erreichen ehe sie vertrocknen, die fehlende

Digitized by Google

Wurzel ersetzen und die Zukunft der Lohde sichern können. Sie brechen z. B. bei Haine gern in Reihen durch die Lentizellen heraus. An der Ansatzstelle der Wurzeln ist der Jahresring ausgebaucht und es scheint stärkere Entwicklung der Markstrahlen statt gefunden zu haben. Man vermuthet desshalb unwillkürlich einen Zusammenhang der geschilderten Adventivwurzelbildung mit dem Markstrahlsysteme, analog dem Vorgange bei der früher (S. 157) abgehandelten Wiederbildung verlorener Rinde.

Vielleicht sind die am Grunde im Grase stehender junger Erlen beobachteten sich nach dem Boden senkenden Luftwurzeln (Forst- und Jagdzeitung, 37. Jahrg. 1861. S. 248) eine den vorstehend geschilderten analoge oder gleiche Erscheinung.

Auch an Pfropflingen lässt sich dieselbe Eigenschaft erkennen, indem der sich an ihnen einstellende rauhe Wulst in Berührung mit feuchter Erde gern Wurzel schlägt. So ist es auch wenn, wie man öfters an Obstbäumen sieht, die gepfropfte Art stärker wächst als die Unterlage. Fasst alsdann der Wulst Wurzel an der Erde, so nimmt der Edelbaum starke Entwicklung und emanzipirt sich allmählich vom Wildlinge. Während im umgekehrten Fall, etwa bei gelber Rosskastanie auf gemeine gepfropft, aus dem Wulste zwar auch Knospen kommen können, solche aber Zweige des Wildlings liefern, keine Wurzeln entwickeln und offenbar durch den Zudrang des aufsteigenden Saftes veranlasst werden. Dass der Wulst überhaupt nach den Umständen Blätterschosse oder Wurzeln entwickeln kann, ist unschwer nachzuweisen. An Ringwunden allerdings pflegt der obere Rand Wurzeln, der untere Blätterschosse zu entwickeln. Legt man aber eine stärkere Wurzel blos und haut sie ab, so entfaltet sie Blättertriebe aus dem sich an ihrem Abhiebe bildenden Wulste, indess dieser mit Erde bedeckt Wurzeln entwickelt hätte.

Man macht schon längst[1] in der Baumzucht mannigfachen Gebrauch von der Geneigtheit des Wulstes zur Wurzelentwicklung, indem man ihn je nach Umständen an diesem oder

[1] Agricola, Universalvermehrung, 1716. I. Theil. S. 163.

Digitized by Google

jenem Theile des Holzgewächses hervorruft. So um das Wurzelschlagen von Stecklingen zu erleichtern. Dann um gewisse Spielarten oder Individuen von Holzarten mit geringer Reproduktionskraft ohne Pfropfung zu vermehren, d. h. unterlagefreie *(francs de pied)* Individuen zu erlangen. Zu diesem Behufe wählt man vorzugsweis aufwärts strebende kräftige Schosse, von denen ein namhafter Wulst erwartet werden kann. Man nimmt entweder einen Rindering ab oder schnürt einige Millimeter breit mit Messingdraht oder Wachsfaden ein. Der sich bildende Wulst wird mit Moos und Erde umbunden, gegen Austrocknung geschützt und von Zeit zu Zeit befeuchtet. Bei manchen Holzarten braucht die Entwicklung eines gehörigen Wulstes zwei Jahre und auch der mit dem Wulst in den Boden gebrachte Steckling z. B. von Taxus schlägt öfters erst im zweiten Jahre Wurzel.

Vorstehende Angaben beziehen sich auf unsere gewöhnlichen dikotylen Holzgewächse. Die Art wie sich an dikotylen von abweichendem Elementarbau die Adventivknospen entwickeln, haben wir oben S. 114 erörtert.

Die Natur bedient sich zur Vermehrung häufig auch der Wurzelausläufer und Absenker. Duhamel [1] sagt von ihnen dass sie viel leichter an Bäumen entstehen die selbst aus Stecklingen, Absenkern oder Ausläufern entstanden, als an Sämlingsbäumen.

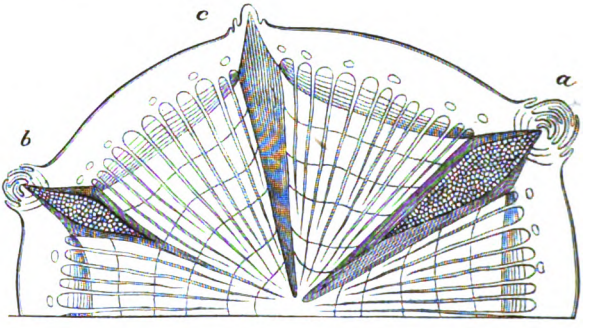
Wurzelausläufer (Stolonen) heisst Th. Hartig unterirdische Zweige des Stocks, im Innern mit Markröhre, äusserlich mit Blattschuppen und Knospenrudimenten versehen. Er zählt hieher diejenigen von *Spiraea*, *Rhus*, *Rosa*.

Wogegen er Wurzelbrut (Fig. nach Th. Hartig, S. 230) unter analogen Verhältnissen entstehend, Wurzelschösslinge nennt, die sich aus einer marklosen Wurzel durch Markstrahlen entwickeln unter Ausbildung einer Markröhre, eines diese umhüllenden Faserbündelkreises und später an der Ausmündung Knospenschuppen (a, b), wie bei *Cornus*, *Elaeagnus*, *Hippophaë*, Pappel, *Prunus*, auch zuweilen Ulme zu sehen.

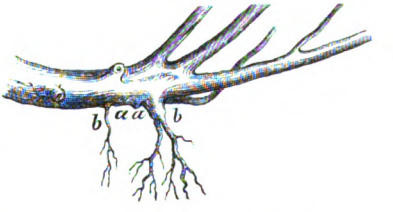
[1] Physique des arbres, I. p. 88.

Digitized by Google

Im Gegensatze hiezu, c in unserer Figur, eine sich durch gänzliche Marklosigkeit und faserige Textur auszeichnende Knospe einer Wurzel.



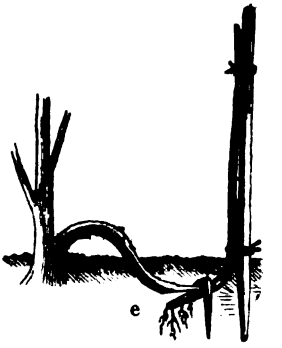
Absenker nennt man Aeste welche an den Boden niedergebeugt in dessen Berührung Wurzel geschlagen haben, wie wir solches oft bei Haine, auch bei Rothbuche, manchmal bei Ahorn, Fichte u. s. w. finden. Der Bildung der neuen Wurzeln (Fig. b, b) pflegen diejenigen von Knötchen und Anschwellungen



a, a vorherzugehen. Bei den Nadelhölzern lassen sich zu Herstellung neuer Individuen Absenker gewöhnlich nicht gut benützen, weil letztern lange Zeit, oft das ganze Leben über langsamer Wuchs, Krümmung und sonstige Eigenschaften des Zweiges anzukleben pflegen. Man kann das Wurzelschlagen von Absenkern durch Ringelung des den Boden berührenden Zweigtheiles oder durch einen die Wulstbildung und damit das Wurzelschlagen noch glücklicher fördernden in nebenstehender Figur (S. 231) versinnlichten Einschnitt e ganz sicher machen.

Digitized by Google

Die „Pfropfung“ ist zwar eine im grossen Forsthaushalte nur selten vorkommende Vermehrungsmethode. Indessen verdient sie vermöge ihrer Nützlichkeit doch eine kurze Abhandlung.



Man versteht unter Pfropfung den Ersatz von Zweigen einer Holzart (des Wildlings, der Unterlage) durch solche einer verwandten (des Edelreises), vorgenommen unter Umständen welche den letztern erlauben auf erstern fest- und weiter zu wachsen. Letzteres natürlich wesentlich begünstigt, wenn, nachdem das Edelreis angewachsen, die übrigen oder neu entstehenden Aeste und Reiser (das Wildholz, die Räuber) nachhaltig fern gehalten werden.

Es gibt der Pfropfmethoden mancherlei. Sie haben so ziemlich alle nach Zeit und Umständen ihre Berechtigung.

Bei der gewöhnlichen Spaltpfropfung der Laubhölzer sind die Pfropfreiser um so geneigter zum Anschlagen, je kürzer vor dem Austreiben im Frühjahre man sie geschnitten hat. Indessen schlagen auch wohl aufbewahrte früher, selbst im November geschnittene Reiser an. Handelt es sich darum eine Holzart möglichst bald zum Blühen und Tragen zu bringen, so vermeidet man üppig aufschiessende Haupt- oder gar Wasserschosse zu wählen, während Wahl kräftiger gerader Hauptschosse am Platz, wenn die Aufgabe rasche Vermehrung und Entwicklung einer neuen oder werthvollen Holzart ist. Im Februar und März, d. h. ehe sich die Rinde zu lösen beginnt, wird die Pfropfung vorgenommen. Die überflüssigen Aeste zu pfropfender Bäume hatte man, um unnöthige Saftzersplitterung zu vermeiden, bereits im vorhergehenden Winter gekürzt. Sind die Aeste oder ein zu veredelnder junger Stamm viel stärker als die Pfropfreiser, so setzt man deren mehrere ein. Hauptbedingung des Gelingens ist dass der Bast des Reises genau neben den der Unterlage (des Wildlings) zu stehen komme.

Digitized by Google

Abweichend hievon ist die sogenannte Krautpfropfung der Nadelhölzer und einiger Laubhölzer wie Eichen, Nussbaum u. s. w. Die eben austreibenden krautartigen Schosse werden bei ihr, zum Keile zugeschnitten, in einen entsprechenden krautartigen Schoss der Unterlage eingesetzt. Eine Methode vermittelst welcher in Frankreich grosse Flächen gemeiner Föhren mit Schwarzföhren bestockt wurden. Einzige, bei Nadelhölzern wohl zu beobachtende, Regel dass das Edelreis im Vergleiche zur Unterlage noch etwas zurück sei.

Unter dem Namen Kronenspaltpfropfung wird bei Laubhölzern eine Methode in Anwendung gebracht, die darin besteht dass man zu dünnem Keil, also zahnstocherförmig zugeschnittene Edelreiser mit an den schmalen Seiten wohl erhaltener Rinde ringsum in entsprechenden Entfernungen unter die Rinde eines schon die Rinde lassenden frischen Stockes schiebt.

Die Seitenpfropfung besteht im Einschieben von Pfropfreisern unter die Rinde des Stamms oder von Aesten eines im übrigen unverletzten Stammes.

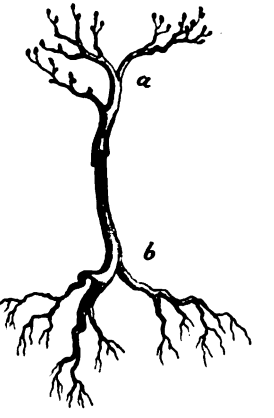
Die Wurzelspaltpfropfung endlich wird in gewöhnlicher Weise an einer vom Stamm abgetrennten und mit dem Kopf über die Erde gerichteten Wurzel vorgenommen.

Unter „Okuliren“ versteht man das Einsetzen eines mit einem gesunden Auge (schlafender Knospe) versehenen Rindestückchens von Schildform unter die durch Einschneiden gelöste noch ruhende oder im Saft stehende Rinde eines unverletzten Baums oder seines Astes, oder das Einstülpen eines mit einem Auge versehenen gelösten Rinderinges des edeln Baums über das entrindete Ende eines abgesägten entsprechenden Zweiges (Pfeifenschnitt) zur Saftzeit.

Endlich wird zuweilen auch von dem sogenannten „Kopuliren“ Nutzen gezogen. Es besteht darin dass wie häufig in Hecken zu sehen, natürlich oder künstlich, zwei Aeste oder Stämmchen, nachdem sie angeschnitten und eng an einander geschnürt worden, verwachsen und nachher in der Art durchschnitten werden dass der Stamm oder Ast des einen die Krone oder

Digitized by Google

den Ast des andern behält, einigermassen analog unserer folgenden Figur.



Nachdem vorstehend von den auf Wiederersatz beruhenden dendrologischen Operationen die Rede gewesen, kann der Satz angereiht werden dass unter Umständen die Krone des Baumes fähig ist zur Wurzel, die Wurzel zur Krone zu werden.

Wir haben nämlich oben gesehen dass Weidenstecklinge mit der natürlichen Spitze in die Erde gesteckt hier Wurzel schlagen und am stumpfen Ende Blätter entwickeln. Duhamel (Physique des arbres, IV, p. 117) kopulirte ferner zwei neben einander stehende junge Ulmen und als sie verwachsen waren, grub er die eine aus (a und b, Fig.) so dass sie mit ihren Wurzeln die Krone der andern bildete. Sie trieb hier aus den Hauptwurzeln Blätterzweige die nur in Folge zu grosser Sommerhitze zu Grunde giengen. Derselbe Autor pflanzte ein Apfelbäumchen in ein mit Erde gefülltes Fass das, nachdem es oben mit Deckel versehen worden, umgestürzt ein Meter hoch über dem Boden aufgestellt blieb. Die nach oben gekehrten Wurzeln trieben durch die Löcher des Fassbodens Blätterschosse die sich üppig entfalteten, während die nach unten gekehrte Krone allmählich abstarb.

Unbegreiflich wie über diese von Niemand bestrittenen Thatsachen, von welchen H. Cotta, der sie nachahmte, bemerkt dass die Entwicklung neuer Laub- und Wurzelknospen nicht immer und bei allen Holzarten auch nicht so geschwind gehe wie manche meinen (Naturbeobachtungen S. 66) sich Schacht (Der Baum, 2. Aufl. S. 175) in skeptisch wegwerfender Weise auslassen kann. Ihm gieng offenbar die Erkenntniss der Duhamelschen Schätze ab.

Nun noch einige Bemerkungen über die Umstände welche die Reproduktion begünstigen.

Unzweifelhaft spielt dabei die Wärme eine grosse Rolle, nicht blos indem sie die Saftthätigkeit des Baumes steigert, sondern auch durch Reiz auf die schlafende Knospe oder das Pfropfreis. Daher treiben oft rasch freigestellte Eichen einen ganzen Schwülch von Stammsprossen auf der Sommerseite aus. In einem engen Thale an einem westlichen Abhange brachen

Digitized by Google

aus Weidensetzstangen die schlafenden Augen vorzugsweis auf der Westseite, vermuthlich als der sommerlich wärmsten, hervor. Selbstverständlich kann die Hitze den künstlichen Operationen des Wiederersatzes durch Austrocknung der blosgelegten innern Theile nachtheilig werden und macht desshalb oft künstlichen Schutz durch Umhüllungen, Betheerung, Papierduten und Schirme nöthig.

Die sich mit derjenigen der Wärme kombinirende Wirkung des Lichtes wäre erst zu ermitteln. Es scheint uns bei der Ausbildung des Adventivknospen liefernden Wulstes bei Stockausschlägen von unzweifelhafter Bedeutung.

Besonders wichtig ist die dem entstehenden Ersatzorgan von der Wurzel aus zuströmende Saftmenge. Man behauptet dass es der Ueberfluss an Saft sei, welcher die aus der Pfanne gehauene Buche weniger leicht ausschlagen lasse als aus Stöcken. Ob diese Erklärung der vielseitig bestätigten Thatsache die richtige ist, mag dahingestellt bleiben. Die sonstigen Erscheinungen von Wiederersatz werden durch Saftreichthum namhaft gefördert. Darum konzentrirt man den Saft z. B. nach den saftbedürftigen Pfropfreisern durch Einkürzen unnöthiger Aeste, und wie wir oben sahen zu gewisser Zeit. Darum zwickt man einem belaubten Zweige wovon zum Okuliren Rinde mit Augen genommen werden soll, ohne Verzug Gipfel und Blätter bis auf Stümmel der Blattstiele ab. Desshalb auch bringt man gern über einem Auge das sich entfalten soll, einen schmalen entrindenden Zirkelschnitt oder einen Drahtring an. — An einem freigestellten Baum ist es vorzugsweis der untere Theil des Stammes, welcher reichlichen absteigenden Saft empfängt. Seitenpfropfungen werden also hier leichter angehen als höher oben. Im Gipfel solcher Bäume hat ohne bedeutende Kürzungen der Aeste eine Pfropfung wenig Aussicht auf Erfolg. — Bei bereits vorhandenen Ausschlägen oder gelungenen Okulanten ist ein grosser Saftreichthum nicht immer vortheilhaft. Stockausschläge und Wasserschosse reifen gern vor Winter nicht aus, werden auch vom Sturm oder durch ihr eigenes Gewicht abgebrochen.

Digitized by Google

Die Wiederersatzfähigkeit, insbesondere diejenige durch Ausschläge, in Zusammenhang zu bringen mit der Samenfähigkeit der Bäume ist allzu gewagt. Allerdings nimmt mit höherem Alter, wo die Samenfähigkeit sich steigert, die Ausschlagfähigkeit ab, bei Holzarten mit schlafenden Knospen theilweise schon wegen Ueberwachsenwerdens und Verkommens der schlafenden Knospen. Allein eine Gesetzmässigkeit dieser Beziehung dürfte schwer nachweisbar sein.

Im Allgemeinen dauern Stöcke mit ihren Ausschlägen kürzer als mit erstern gleichalterige Bäume. Anders ist es mit Niederwäldern welche, wie bei der Eiche, tief aus der Wurzel gehauen zu werden pflegen. Hier individualisiren sich die einzelnen Hauptwurzeln zu eigenen Bäumen und diese immer wieder nach ihrem Abhiebe.

Bekannt ist auch dass gepfropfte und aus Stecklingen erzogene Bäume häufig kürzer leben als natürliche. Doch sieht man zuweilen alte so gesunde gepfropfte Obstbäume, auch so kolossale und alte aus Stecklingen entsprungene Pappeln dass man wenigstens für gewisse Fälle Gleichaltrigkeit annehmen muss. Duhamel (p. 92) glaubt selbst von gepfropften Bäumen dass sie unter gewissen Umständen älter werden können als nicht gepfropfte. So z. B. Pflaumen auf Pfirsich in gutem Boden und Zwergpfirsich auf Kernpfirsichbaum länger als Pfirsich. Einige Holzarten erweisen sich, wie gepfropft auch als Stecklinge unempfindlicher denn Samenpflanzen.

Schon eine geringe Bekanntschaft mit den Gesetzen des Wiederersatzes von Organen der Holzgewächse lässt im Allgemeinen errathen welche der Vermehrungsweisen unter gegebenen Verhältnissen die richtigere ist. Die Erfahrung hat aber ausserdem gezeigt dass die eine Holzart mehr auf diese, die andere mehr auf jene Weise sich am sichersten durch Ersatz fortpflanzt. Jedermann weiss dass die Ausschläge bei Nadelhölzern eine grosse Seltenheit sind. Niemand wird aber einen Grund dafür anzugeben vermögen.

Die neuerer Zeit [1] bekannt gewordenen Experimente mit

[1] Hildebrand in der Botanischen Zeitung, 26. Jahrg. 1868. S. 321.

Digitized by Google

Kartoffelknollen haben überzeugend nachgewiesen dass man durch Ausschneiden der Knollenaugen und Einsetzen einer andern Sorte angehöriger Kartoffelpflanzen Kartoffeln erziehen kann welche eine Mittelform zwischen Unterlage und okulirter Sorte darstellen.

Beim Wiederersatz von Baumorganen durch Pfropfen, Okuliren u. s. w. ist aber in der unendlichen Mehrzahl der Fälle die Unterlage, der Wildling, ohne Einfluss auf das Edelreis. So beruht auf Irrthum die Annahme dass Früchte und Samen des Pfropfreises durch den Wildling in Bau oder Geschmack verändert werden, selbst wenn man ein halb Dutzend Mal Edelreis und Wildling abwechslungsweis auf einander pfropft. Duhamel brachte eine mit ihrem Stiel auf einen Orangebaum gepfropfte kleine Zitrone zur Entwicklung. Sie entwickelte sich ohne Abweichung als vollständige Zitrone.

Nur in sehr beschränktem Umfang ist eine Aenderung möglich. Z. B. wenn eine starkwachsende Holzart auf einen Zwergbaum gesetzt wird. Der sparsame Saftzufluss hat alsdann eine leichte modifizirende Wirkung, wie verschiedener Boden. Immer ist das Holz auf dem die Frucht sitzt und wäre es noch so kurz, für die Natur der Frucht massgebend. Andererseits wird eine Modifikation des Wildlings durch das Edelreis immer wieder und neuestens auch von Göppert berichtet. Sie besteht darin dass wenn man Reiser mit scheckigen Blättern auf Wildling mit normal grünem Laube pfropft, die an letzterem unmittelbar unter dem Pfropfreise sich entwickelnden Zweige öfters die Buntscheckigkeit ihrer Blätter annehmen. Bouché erläutert diese auch ihm wohlbekannte Thatsache. Die Buntscheckigkeit ist nach ihm ein krankhafter Zustand, wie der Umstand erweist dass panachirte Bäume durch reichliche Nahrung wieder ganz ergrünen können. Der krankhafte Zustand des Pfropfreises theilt sich der Unterlage mit.

Ein Theil der Botaniker betrachtet den in Bosketen nicht seltenen *Cytisus purpurascens Hort. (Adami Poir.)* als einen durch Okuliren entstandenen Blendling. Caspary, welcher

Digitized by Google

diese Ansicht vertritt [1], beruft sich dabei zunächst auf die Angabe des Gärtners Adam, der den Blendling geliefert, sodann darauf dass, wenn auch der in Rede stehende Baum, wie bei Bastarden gewöhnlich, überall sich unfruchtbar erwiesen, er doch seinen Pollen nach Form und Inhalt untadelhaft erfunden habe und die auf *Cytisus purpurascens* entstandenen *purpureus*-, wie *laburnum*-schosse keimfähige Samen tragen. Ferner auf das Beschränktbleiben der Variation der Eigenschaften des Blendlings innerhalb der Formgrenzen von Unterlage und Edelreis. Endlich auf eine ähnliche Entstehung von Mischlingen und theilweise Erscheinung von Rückschlägen bei Rosenveredlungen. Indessen sprechen ja mehrere der angegebenen Momente nicht gegen die Erklärung aus Kreuzung. Es wird desshalb klug sein, vorläufig mit Alex. Braun [2] sein Urtheil über den Ursprung des *C. purpurascens* zurückzuhalten und weitere analoge Erscheinungen abzuwarten.

[1] Bulletin du Congrès international de Botanique et d'Horticulture, convoqué à Amsterdam, au mois d'Avril 1865.

[2] Botanische Zeitung, 28. Jahrg. 1870. S. 599.

Digitized by Google

XII. Blühen und Fruchten.

Reicher Holzansatz der Bäume steht, wie man in der Obstbaumzucht annimmt, in einem gewissen Gegensatze zur Blütenbildung (S. 192).

Auch Pokorny[1] sagt, Bäume die stark gefruchtet haben, setzen weniger Holz an.

Duhamel[2] besass eine auf Wildbirn gepfropfte Zwergbirn welche eine Menge Stockausschläge trieb, und in der Krone von gelber Belaubung wenig Holz, dagegen reichlich Frucht ansetzte. Nachdem die Ausschläge vertilgt und der Boden bearbeitet worden, kräftigte sich der Baum, trieb viel Holz und hatte schön grüne Blätterfarbe, setzte aber keine Frucht mehr an. Bekannt ist ferner aus der Baumzucht dass man schwerfruchtende Sorten, um sie zum Tragen zu bestimmen, auf langsam wachsende Arten oder Spielarten pfropft. In der That ist an dem Satze richtig dass bei freistehenden oder freigestellten Bäumen mässiger oder gemässigter Trieb nach oben mit der Neigung zum Blütenansatze zusammenfällt. Nicht aber bezieht sich der Satz auf die vom ganzen Baum erzeugte Holzmasse, denn Bäume die frei stehen oder frei gestellt werden, pflegen ein Vielfaches der Holzmenge anzusetzen welche im Schlusse stehende erzeugen; freilich weniger in der Krone als am untern Schafte.

Wir haben früher gesehen dass es in der Regel die weniger üppigen Seitenknospen sind, welche gern blühen, während Gipfel- und Quirlknospen zu Holzzweigen auszu-

[1] Botanische Zeitung, 27. Jahrg. 1869. S. 743.

[2] Physique, IV. p. 93 und 94.

Digitized by Google

wachsen pflegen. Ausnahmen von dieser Regel bildet nur eine Minderzahl von Baumarten, bei welchen, wie bei vielen einjährigen Pflanzen, die Gipfelknospen die Blüte zu entfalten pflegen (Rosskastanie, Syringe, Hartriegel etc.) und die Seitenknospen die Verlängerung der Aeste besorgen.

Die Vorbildung des Knospeninnern zu künftigen Blättern oder Blüten oder zu beiden findet gewöhnlich schon im Jahre der Entstehung der Knospen, also im Jahre vor der Entfaltung statt. Solches lehrt ein Blick auf die bereits im Juli oder August augenfällig ausgebildeten nächstjährigen Blütekätzchen an Hasel, Erle, Sale und Fichte, und Blüteknospen an Hartriegel, Schlingstrauch, Seidelbast. Untersucht man ungefähr zur angegebenen Zeit die starken Knospen an Buchen, so entdeckt man auch darin schon die dicken Blütekätzchen des darauf folgenden Frühlings. Auch einzelne besonders lange und schöne Spätjahre beweisen es, in denen noch im September, Oktober und November Rosskastanien, einzelne Obstbäume und Syringen einen Theil ihrer Blüteknospen voreilig, jedoch gewöhnlich ohne Beeinträchtigung der Hauptblüte im folgenden Frühling und etwas unvollkommen zur Entfaltung bringen (1846, 1852). Bei Duhamel[1] blühte nicht nur ein Apfelbaum im Nachsommer, sondern setzte noch Frucht an. Endlich sah Unger[2] im Juli 1846 die fürs nächste Jahr bestimmten Knospen austreiben und die daraus hervorgegangenen Früchte von Rebe und Hartriegel vor Winter zur Reife kommen.

Dass bei der Vorbereitung der Knospen zur Blüte die Belaubung thätig ist, dürfte aus nachfolgender Wahrnehmung hervorgehen. Von zwei auf demselben Stocke sitzenden Salenausschlägen wurde der eine am 17. August 1861 entblättert, der andere belassen. Der entblätterte färbte sich in Folge ungehinderten Zutrittes der Sonnenstrahlen stark roth. Er trug auch wie der normale im darauf folgenden April (1862) Kätzchen, welche wohl am 17. August bereits vorbereitet

[1] Exploitation, I. p. 320.

[2] Botanische Zeitung, 5. Jahrg. 1847.

Digitized by Google

gewesen. Aber sie waren am 26. Mai 1862 erst der Entfaltung nahe, während diejenigen des normalen Ausschlages mit ihrem Samen längst die ganze Umgebung bestreut hatten.

Zweifellos spielt auch die Besonnung, insbesondere das Licht der Sonnenstrahlen eine wesentliche Rolle bei der Ausbildung von Blüteknospen. Belege dafür weiter unten.

Bäume pflegen erst in einem gewissen Alter zu blühen, wenn der wilde Trieb in die Gipfelschosse etwas nachgelassen, wie es auch die langsam wachsenden Kurztriebe sind, welche vorzugsweise blühen.

Wasserschosse, Klebreiser blühen erst wenn nach einigen Jahren ihr Trieb sich ermässigt hat. Die zum Blühen geneigten Kurztriebe dagegen wachsen zu Blättertrieben aus, wenn ihnen in Folge von Einkürzungen in der Nachbarschaft mehr Saft zuströmt.

In der Neigung zum Blütenansatze sind die Holzarten sehr verschieden. Kirschbäume, Kornelkirsche, Rosskastanie, Ahorn, Weiden z. B. blühen alljährlich in Fülle, während andere Bäume, wie Buche, Eiche, Nussbaum, Föhre, Tanne theils in langen Zwischenräumen, theils nicht jedes Jahr blühen.

Ein allgemeines oder reiches Blüte- oder Samenjahr kann somit zunächst als ein solches angesehen werden, in welchem eine grosse Zahl Holzarten blüht oder Früchte trägt. Man kann aber die Bezeichnung auch nur auf eine Holzart beziehen. Die Ausdrücke Sprengmast oder Vogelmast gebraucht man, wenn nur einzelne Bäume oder wenige Zweige der Bäume da und dort im Bestande tragen. Volle Mast, wenn alle Bäume und Aeste damit behangen sind. Nebenbei wechselt die Menge des wirklichen Samenanfalles und der Beschaffenheit der Samen ausserordentlich. Daher auch die zwischenliegenden Bezeichnungen Viertelmast, halbe Mast u. s. w. nur schwankende Begriffe sein können.

Die äussern Umstände kennen zu lernen welche den Blütenansatz begünstigen, hat Bedeutung namentlich in Bezug auf diejenigen Holzarten welche selten blühen. Diese Umstände

Digitized by Google

lassen sich in der Hauptsache auf eine Verkürzung des zuströmenden Nahrungssaftes zurückführen.

Die Neigung zu blühen dürfte bei vielen Holzarten gegen den Norden hinauf abnehmen. Bei Föhren, Fichten und andern Nadelhölzern, auch bei Birken, Erlen, Weiden, Ahorn, Vogelbeer, Rosen u. dgl. gern blühenden Holzarten scheint jedoch die Abnahme kaum merklich zu sein. Auch v. Berg [1] bestätigt die Reichlichkeit der nordischen Föhrenverjüngung aus dem Samen.

Für Buchen, Edelkastanie und Eichen, d. h. klimatisch anspruchsvolle Holzarten findet man leider keine Angaben. Die Aufmerksamkeit wurde hauptsächlich auf die Samenreife gerichtet.

Im kühlfeuchten Meeresklima sind die Samenjahre nur mitunter tragender Holzarten ohne Zweifel seltener oder spärlicher als im Binnenland. In England dürfte z. B. die Buche seltener tragen als auf dem Kontinente. Die Insel Rügen hat weniger Samenjahre als das Innere Deutschlands.

Trockenwarme Länder wie Frankreich haben deren mehr als gemässigte oder kühle wie Deutschland.

Auch zusammenhängende kühlfeuchte Waldungen sind in derselben Hinsicht minder begünstigt als andere. So hat der grosse und desshalb kühlere Schönbuch weniger Bucheljahre als der mehr zerrissene und im Weinklima liegende Schurwald [2].

[1] Tharander Jahrbuch, 13. Bd. 1859. S. 80.

[2] Wenn hier zu Lande die Rosskastanie im Spätjahre nochmals blüht, so beeinträchtigt diese Blüte die Hauptblüte des darauffolgenden Frühjahrs wenig oder nicht. In den heissen und untergrundtrockenen Strassen Wiens dagegen, wo man zur Zeit der Weltausstellung viele blühende Rosskastanien sah, bemerkt man fast mit alljährlicher Regelmässigkeit im September eine zweite Rosskastanienblüte. Manche Bäume sind alsdann so reichlich mit Blütesträussen besetzt dass man sich fragen muss ob diese Vorblüte nicht auf Kosten der Hauptblüte stattfinde. In der That sagt darüber Fenzl auf geschehene Anfrage, dass an den kümmerlichen Baumexemplaren das Blühen im September eigentlich das verspätete erste Blühen sei. Nähere Beobachtungen über die Natur der hier zur Entwicklung kommenden Knospen, ob Gipfel- oder Seitenknospen, und den Zusammenhang der Septemberblüte mit der der Blüte sonst nachfolgenden Blätterentfaltung wären belehrend.

Digitized by Google

Welchen Einfluss, abgesehen von Frostwirkung, auf Blüteansatz die Freilage von Bäumen und Beständen hat, ist dem Forstmanne bekannt. Wigand [1] führt nach Kirschleger den verschieden deutbaren und uns daher noch dunkeln Fall an, dass bei Strassburg ein Rosskastanienbaum in den aufeinanderfolgenden Jahren abwechselnd auf der östlichen und auf der westlichen Seite blühte. Er fügt sogar auf Grund eigener Beobachtung den ähnlichen Wechsel an einer Linde an.

Lichtstehende Trauf- und isolirte Bäume tragen besonders reichlich, wobei der Einfluss des Lichtes mitwirken wird. Oberholzbuchen des Mittelwaldes in nördlicher Lage tragen ordentlich Samen erst mit dem zweiten Jahre nach der Schlagstellung. Das erste Jahr lichten Standes bereitet an ihnen, trotz ihrer kümmerlichen und gelben Belaubung, die Knospen zur Blüte vor. Offenbar nimmt das Licht Theil an diesem Vorgang.

Erfahrungsmässig verdankt man reiche Samenjahre der meisten Holzarten einem vorausgegangenen trockenheissen Sommer. So dasjenige von 1823, in welchem alle Buchengebüsche trugen, jenem dem 1811er Jahrgang ähnlichen von 1822. Das über den grössern Theil von Europa verbreitete Buchmastjahr von 1843 reihte sich dem ausserordentlich trockenwarmen Jahr 1842 an, die Bucheljahre 1858 und 1859 folgten den heissen Sommern 1857 und 1858. Auch das Jahr 1871 lieferte in hiesiger Gegend ein ziemlich namhaftes Quantum Bucheln, ohne jedoch Anspruch auf den Titel eines reichen Bucheljahres machen zu können.

Ihrig (Forst- und Jagdzeitung, 36. Jahrg. 1860. S. 342) gibt ein Verzeichniss der Mast- (hauptsächlich Buchmast-) jahre von 1773 bis 1858, worunter sich als volle Mastjahre diejenigen von 1773, 1779 und 1811 finden.

Auch negativ lässt sich die Richtigkeit des Satzes erweisen dass warmtrockene Sommer reiche Baumsamenernte bringen. Auf den nasskalten Sommer 1860 z. B. blieben im Jahr 1861 ganz ohne Blüte Fichte und *Abies canadensis*, die meisten

[1] Der Baum, S. 217.

Digitized by Google

Ahornarten, *Amorpha*, Tabakspfeifenstrauch, Haine, Zürgelbaum, *Cercis canadensis*, *Corylus*, *Crataegus coccinea*, *crus galli*, beide Bohnenbäume, Esche, *Gleditschia triacanthos*, *Hippophaë rhamnoides*, Tulpenbaum, Platane, *Pyrus torminalis*, gemeine Robinie, *Xanthoxylon fraxineum*, dabei ein Theil dieser Holzarten mit vielen nicht ausgereiften und desshalb im Winter 1860/61 erfrorenen Zweigspitzen [1].

Eine merkwürdige Ausnahme von dieser bei der Buche stets zutreffenden Regel macht die Eiche. Ihre Samenjahre folgen öfters, ja gewöhnlich, den nasskältesten Sommern. So das Jahr 1844, wo in der Bretagne starke Eichen ausserordentlich, und selbst auf Stöcken sitzende reifstangendicke Eichenlassreiser, trotz schlecht ausgereifter und daher im Winter 1843/44 erfrorener Zweigspitzen, einzelne Eicheln trugen. Ebenso die eichelnreichen Jahre 1865 und 1867, welche auf die nasskalten 1864 und 1866 folgten. Im Jahr 1865 blühten mit der Eiche in gleicher Fülle Zwetschen und Kirschen. Warum nun, lässt sich hierauf fragen, kümmert sich die Eiche nicht nur nicht um die Hitze des Sommers, sondern bereitet ihre Blüte in kühlen Sommern vor? Wie wenig auch einige andere Holzarten ihre Samenfruchtbarkeit von der Trockenwärme des Sommers abhängig machen, geht daraus hervor dass ihre Samenjahre nicht immer mit denen der Buche, der Rebe und der Obstbäume zusammenfallen. — Eine genauere Feststellung in dieser Beziehung scheint erwünscht. Im Sommer 1866, also ein Jahr nach dem in seiner zweiten Hälfte so ungemein trockenen Sommer 1865 blühten überaus reichlich Buche, Haine, Esche, Ahorn, Erle, Birke, Ulme, Linde und die Obstbäume, und zu Adelberg im Garten stehende Stechpalmen setzten zum ersten Male Blüten an. Auch im Jahr 1862, dem ein ebenfalls durch Trockenheit ausgezeichnetes Jahr vorhergieng, blühten fast alle Holzarten zusammen. Der Schwarzwald hatte ein ganz ausgezeichnetes Samenjahr der Tanne, und die Fichte war mit Zapfen so be-

[1] Kritische Blätter, 44. Jahrg. I. S. 251. 46. Jahrg. II. S. 244.

Digitized by Google

laden dass zu Hohenheim alte und mittelbejahrte Bäume unter ihrer Bürde im Winter 1862/63 vielfach zusammenbrachen. Dagegen blühten im Jahr 1867 und trugen reichlich Früchte: Fichte, Nussbaum, Eiche, Ulme, Obstbäume, Linde, Weinstock. Esche blühte gar nicht. Nun war aber nach dem Obigen der Sommer 1866 nasskalt gewesen. Es erhellt hieraus dass ein Theil unserer Bäume sich auf die Blüte auch in Jahren vorbereiten kann, welche an sich dazu wenig geeignet sind. Nähere Aufklärung hierüber ist schwer zu geben. Doch wird angenommen werden können dass eine längere Zeit nicht zur Blüte gelangte Holzart in einem der Blütebereitung nur halbwegs günstigen Sommer sich zum Blühen für das nächste Jahr anschicken wird, weil sie in der längern Pause Zeit hatte die zur Blüte- und Fruchtbildung nöthigen Stoffe anzusammeln. Sodann ist unzweifelhaft dass für die Ausbildung der Blüteknospen die Witterung gewisser Monate bestimmend ist.

Hinsichtlich der für die Buchenfruchtbarkeit massgebenden Monate können wir aus den vorliegenden meteorologischen Aufzeichnungen einige Schlüsse ziehen. Die Sommer 1822, 1842 und 1857, die Vorläufer der obengenannten drei Hauptbucheljahre begannen erst mit dem Monat Juni ihren trockenheissen Karakter anzunehmen. Auch der dem minder wichtigen Blütejahr 1866 vorhergehende Sommer 1865 begann trocken zu sein erst im Juni. In den beiden Hauptjahren 1822 und 1842 war aber der Juli normal oder nahezu normal regnerisch. Woraus folgt dass ein trockenheisser Juni allein im Stand ist ein Buchelmastjahr herbeizuführen. Nichtsdestoweniger wird anzunehmen sein dass Juli- in bescheidenem Mass auch Augusttrockenheit wie sie in den Jahren 1857 und 1865 zu derjenigen des Juni hinzukam, die Vorbereitung der Knospen auf die Blüte vervollständige. Ebenso werden wir unterstellen dürfen dass auch Trockenheit des Mai, obschon wieder in untergeordnetem Mase, den Ansatz von Blüteknospen begünstigen werde. Was zu dieser Meinung auffordert ist der dem Blütejahr 1853 vorausgegangene Jahrgang 1852, in welchem Mai, Juni und Juli normale Niederschläge hatten, dagegen März und April äusserst trocken waren. Scheint demnach auch ein anhaltend trockener Frühling ein Buchenblütejahr vorzubereiten, so wird wohl auch ein trockener Winter, wie der von 1865/66, wo die Bäume die im Sommer verlorne Saftmasse des Holzes nur ungenügend zu ersetzen vermögen, unter sonst günstigen Umständen im Stande sein die Buchen zur Blüte anzuregen. Aus dem in Schwaben ebenfalls ziemlich viel Bucheleckerich

Digitized by Google

liefernden Jahr 1871 lässt sich für unsern vorliegenden Zweck ein Schluss nicht wohl ziehen, weil das Jahr 1870 regenarme Monate, Februar, April und Juni, und dazwischen regenreiche Monate, März, Mai und Juli, hatte.

Sehr einflussreich hinsichtlich der Baumfruchtbarkeit ist der Boden. Je trockener derselbe, desto geneigter zum Blühen die darauf stehenden Bäume. Auf dürrem Grunde kann die Föhre im sechsten, die Fichte im zehnten Jahre schon guten Samen tragen. Der Götterbaum, der in fruchtbarem Gartenlande 20 Jahre lang nicht blühen und wegen üppigen Wuchses in jedem Winter seine Zweigspitzen einbüssen kann, trägt mit 12 Jahren auf dem trockenen festen Boden der städtischen Plätze und Alleen. In dem heissen und trockenen Sommer 1844 blühten in einem Forstgarten in der Bretagne auf strengem sich stark erhitzenden Thonboden des Uebergangsgebirges, der die zugleich gesäeten Bucheln erst im regnerischen Spätjahre zur Keimung kommen liess, Keimlinge des Götterbaumes bei nur Zolllänge, einige Monate nach der Entwicklung.

Hanstein [1] erhielt aus dem Sandrevier Altenplatow bei Genthin eine in ihrem Keimungsjahre 1853 bis zur Ausbildung von vier unvollkommenen Eicheln gekommene junge Eiche.

Die eigenthümliche Erscheinung des Zapfendranges der Föhre, in dessen Folge sich diese über und über mit Zapfen bedeckt, fanden wir im Jahr 1848, also zwei Jahre nach dem heissen Sommer 1846 und ein Jahr nach dem ungemeinen Obstjahr 1847 an einem dürren Kalkabhang des obern Donauthals. Folgt die Föhre mit ihrer Fruchtbarkeit ebenfalls den trockenheissen Sommern, so würde solches, da sie zwei Jahre zur Zapfenreife braucht, mit dem Jahr 1846 zusammenstimmen.

Auch als eine Art Altersschwäche tritt das häufige Taubblühen bei manchen alten Bäumen auf.

Verletzungen verschiedener Art begünstigen die Blütebildung. Gewächse welche versendet worden sind, wobei sie gewöhnlich einen Theil ihrer Organe, zumal Wurzeln einbüssen,

[1] Botanische Zeitung, 13. Jahrg. 1855.

Digitized by Google

blühen manchmal unmittelbar darauf, wenn auch nachher zeitlebens nicht wieder. Auf Hagelbeschädigung der Obstbäume erfolgt nicht selten grosser Blütenreichthum. Starker Hagel, welcher die Aeste so misshandelt dass sie dürr werden und sich an ihnen oder statt ihrer am starken Holze Wasserreiser bilden, hat die entgegengesetzte Wirkung.

Darum erscheint Schacht's (Der Baum, S. 283) Erzählung, wonach sich in Folge einer gänzlichen Entblätterung der Pflaumenbäume durch Raupen im nächsten Jahre so grosse Fruchtbarkeit einstellte dass die Bäume ihre Last kaum tragen konnten, räthselhaft und nur durch Beiziehung weiterer Voraussetzungen erklärbar.

Von Hornissen stark beschädigte, d. h. ihrer Rinde in Form eines Ringes beraubte Eschengipfel blühen und tragen besonders gern Samen.

Junge Bäume, z. B. Ulme, woran der den Namen tragende Draht nicht weggenommen worden, vielmehr den dicker gewordenen Ast einschnürt, blühen und tragen vor der Zeit und zwar lediglich an dem eingeschnürten Ast. Auch die Anwendung solcher Drähte ist in der Obstkultur üblich.

Auf die vorstehend verzeichneten Wahrnehmungen gründen sich die verschiedenen zu Beförderung der Baumfruchtbarkeit vorgeschlagenen Mittel.

So das Pfropfen der Schosse junger raschwachsender Sämlinge von Laub- und Nadelhölzern auf ältere Bäume, um bei deren gemässigterem Saftzudrange bald Blüten und Früchte zu bekommen, Verpflanzung wenn auch auf gleiche Stelle, Pflanzung auf Sommerseiten mit viel Licht und trockenem Boden, Entblössung des Bodens von Laub, Geniste, ja Entfernung der Erde in der Umgebung des Stammes (selbstverständlich bei Unterlassung von Düngung oder Begiessen), Abhauen von Wurzeln, Ringeln, d. h. ringförmige Entrindung oder Halbdurchsägen von Aesten. Ganz verkehrt muss das Abhauen von Aesten wirken, wie wir es zu Förderung der Fruchtbarkeit da und dort im Gebrauche sahen. Alte gipfeldürre Nussbäume mit schwachem sich in den vielen halbdürren Aesten verlierenden Saftlaufe kürzt man allerdings ein, analog

Digitized by Google

dem sogenannten Abwerfen der Birn- und mancher Apfelbäume. Hier handelt es sich aber um eine Sammlung, eine Konzentration des Saftes, damit der Baum wieder gesundes Holz erzeuge, woran sich gehörig entwickelnde Früchte ansetzen können, nicht um Beförderung der Fruchtbarkeit. Nur bei ganz alten, nicht mehr ins Wasserreis treibenden Eichen oder Buchen und zu Minderung des Taubblühens hätte diese Operation überhaupt einen Sinn. Das gewöhnlichste Mittel ist die bekannte in der Obstbaumzucht seit langer Zeit übliche ringförmige Entrindung, der sogenannte „pomologische Zauberring". Wird die ringförmige Entrindung handbreit oder noch breiter vorgenommen, so blüht zwar der Ast, aber es vergilbt auch häufig sein Laub früher als das übrige und kann dürr werden und eingehen. Man pflegt daher den Ring eher schmal und zwischen mehreren Seitenzweigen wiederholt anzulegen, damit sich die Wunde in der Folge durch Ueberwallung wieder bedecke. Oder bedient man sich eines Drahtes den man nach gehabtem Erfolge wieder lösen kann. Endlich streifen, Hempel's pomologischem Zauberring S. 101 zufolge, die Indianer auf Sumatra mit Erfolg die Blätter von den Bäumen welche tragen sollen, wovon man sich in verschiedener Weise Rechenschaft geben kann.

Einzeln angewendet im Kleinen, d. h. in Forstgärten, können alle diese Mittel von Erfolg sein, wie in der Obstbaumzucht längst erwiesen. Im Wald aber wo schattiger kühler Stand und feuchter Boden einem häufigen Blühen entgegenwirken, wird man gut thun, sofern Bäume zum Blühen gereizt werden sollen, mehrere derselben zugleich in Anwendung zu bringen, z. B. Aeste von Bäumen zu ringeln die wie Trauf- oder Oberbäume dem Licht ausgesetzt sind, oder zu ringeln und daneben Wurzeln abzuhauen.

Mit dem blossen Ringeln erreicht man den Zweck nicht immer. Im Juni und Juli 1853 auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Meter Breite geringelte starke Aeste dicker Buchen wurden dadurch bestimmt im Jahr 1854 reichliche Blüteknospen zu entwickeln und im Jahr 1855 zu blühen, während die übrigen Bäume gar nicht blühten. Ein Theil der geringelten Aeste blühte aber

Digitized by Google

nicht. Und in einem fünfzig- bis sechzigjährigen Buchenbestande des Hohenheimer Reviers, bei kühler bodenfeuchter Lage und gutem Schluss, wo eine Anzahl Bäume am 17. Mai 1864 in verschiedenster Weise, d. h. an Fuss oder starken Aesten waren geringelt oder auf $^2/_3$ ihrer Dicke durchsägt, oder an den Hauptwurzeln eingekerbt, kurz in dieser oder jener Form die Schwächung des aufsteigenden Saftes war vorgenommen worden, zeigte sich in den darauf folgenden Jahren noch keine Neigung zum Blühen. Das Durchsägen zeigte sich nebenbei wegen leichten Abbrechens oder Ueberwachsenwerdens, das Wurzeleinkerben wegen letztern Uebelstands minder geeignet.

Die passendste Jahreszeit zu Vornahme der Ringelung ist die des Laubausbruchs als derjenigen in welcher die Rinde bereits leicht gelöst, durch Abfegen oder Abschaben die geschälte Fläche an Rindewiedererzeugung gehindert und dem Baume der ganze Sommer zur Vorbereitung auf das Blühen gesichert werden kann.

Die Entwicklung der Früchte nach der Blüte steht im Zusammenhange mit der Thätigkeit der Blattorgane. Die Ulme ist öfters Anfangs über und über mit jungen grünen Samen behangen und fast ohne Blätter. An solchen Bäumen vertreten sicherlich die grünen Flügel der Samen die Stelle der Belaubung. Beraubt man einen mit Früchten besetzten Buchenzweig seiner Blätter, so muss die Entwicklung der erstern nothleiden. Auch in der Obstbaumzucht wird ein fördernder Einfluss der Blätter auf das Wachsthum der Früchte und zwar nicht blos in absteigender sondern auch in aufsteigender Richtung angenommen. Es reifen nämlich die Früchte über einer schmalen Ringelung früher vollständig aus als die darunter befindlichen und erklärt man sich solches theils aus der Sparsamkeit des hier zuströmenden aufsteigenden, theils aus partiellem Zurückgehaltenwerden des absteigenden Bildungssaftes [1].

Das Reifwerden der Samen im Sommer nach der Blüte ist ganz gewöhnlich bei den Holzarten deren Reifezeit kurz ist (Weide, Birke) oder welche klimatisch gar keine Ansprüche machen (viele Nadelhölzer). Anders ist es bei den fleischigen

[1] Dubreuil, arboriculture, 1854. I. p. 52.

Digitized by Google

Früchten der Buche, Eiche und Edelkastanie, welche zu ihrer Reife einen langen warmen Sommer bedürfen. Ob bei ihnen ein reichliches nicht durch Spätfröste gestörtes Blühen im Frühjahr Samenfülle im Herbst nach sich zieht, hängt, ausser vom innern Nahrungsvorrathe der Bäume, von der Witterung des zwischen beiden liegenden Sommers ab. Allzugrosse Hitze, zumal Trockenhitze verursacht das Abfallen einer Menge Früchte. Ihr wird es zuzuschreiben sein wenn im südlichen Frankreich die Edelkastanie nur auf der Nordseite der Bäume trägt (s. Edelkastanie). Je schöner und länger im Allgemeinen der Sommer bei angemessenem Wechsel zwischen Wärme und Regen, desto vollkommener entwickeln sich die Samen welche grössere Ansprüche machen. Daher auch die Uebereinstimmung der guten Aeckerich- und Weinjahre. In kurzen und dabei kalten Sommern fällt ein grosser Theil, oft die Gesammtheit der Bucheln oder Eicheln taub ab oder reift unvollständig. Im Jahr 1864 waren viele Eicheln im Spätjahr noch so weit zurück dass sie von den Frösten der ersten Oktobertage, wie auch junges Laub, theilweise geschwärzt auf den Bäumen blieben.

Unzweifelhaft nimmt bei den Holzarten deren Samen, um zu reifen, neben hoher Temperatur bedeutende Länge des Sommers in Anspruch nimmt, nach Norden und im Litorale die Möglichkeit der Samenreife ab. (Man sehe dagegen: Edelkastanie.) Doch pflegen die Holzsamen welche bei uns in gewöhnlichen Sommern reifen, in warmen Sommern Schwedens und Norwegens noch zur Reife zu gelangen. Zahlreiche bestätigende Angaben bei Schübeler.

Nothwendig spielt auch der Reichthum des Bodens an geeigneten Aschebestandtheilen, sofern nicht bei der Vorbereitung zur Blüte, so doch bei vollkommener Entwicklung der daraus entstehenden Früchte eine namhafte Rolle.

In Jahren grossen Samenreichthums sind die Samen gewöhnlich auch am vollkommensten. In solchen ungenügenden Ausreifens gehen sie gern durch darauffolgenden Winterfrost zu Grunde (Bucheln).

Digitized by Google

In der Krone starker Eichen reifen die Früchte früher und werden vollkommener. An den Flatterreisern bleiben sie kleiner und fallen später ab.

Die Entwicklung der Samen kann befördert werden durch Wegnahme der untern ohnediess nicht tragenden Aeste. Nach dem Frühern wird aber der Baum dann vielleicht um so später wieder blühen.

Digitized by Google

XIII. Wandelbarkeit und Beständigkeit der Waldbäume.

Wandelbarkeit (Variation). Bekanntlich glaubt man neuerer Zeit nicht mehr an die Unveränderlichkeit der Art. Vielmehr ist diese nur der Inbegriff einer grössern oder kleinern Anzahl Individuen von muthmasslich gleicher Abstammung und unter sich nicht wesentlicher Verschiedenheit, wobei der Begriff des Wesentlichen selbst wieder einiger subjektiven Auffassung unterworfen ist.

Nach älterer Auffassung nahm man z. B. an dass nicht blos die gemeine Föhre, *Pinus sylvestris*, und die Bergföhre, *Pinus montana Dur*, zwei getrennte, nie in einander übergehende Arten seien, sondern dass auch die verschiedenen Formen in welche die Bergföhre zerfällt, nämlich Hakenföhre, Sumpfföhre, Legföhre, Anspruch auf die Bezeichnung als ächte nicht von gemeinschaftlichen Aeltern abstammenden Arten haben. Nunmehr vermuthen wir dass sich Hakenföhre, Sumpfföhre u. s. w. von gemeinschaftlichen Vorfahren aus unter dem Einfluss äusserer und innerer Ursachen zu abweichenden Formen entwickelt haben. Denn wir finden die Uebergänge von der einen zu der andern. Wir nehmen aber auch ferner an dass ursprünglich selbst gemeine Föhre und Bergföhre von gemeinschaftlichen Vorfahren abstammen, obgleich wegen Fehlens der Zwischenglieder uns der Nachweis dieser Abstammung unmöglich sei. Welchen ändernden Einfluss die äussern Umstände auf die Gewächse üben bemerkt man öfters auf Reisen. Mehrere wilde und auch Gartensträucher haben in der Umgebung und den Bosketen Wiens ein selbst den Schwaben überraschendes etwas befremdliches Ansehen.

Unwesentliche Abänderungen der Individuen begründen die Abarten, Varietäten, welche, wenn sie sich mit Sicherheit vererben, analog denjenigen der Thiere, Rassen genannt werden können, Spielarten aber, wenn sie nur individuell von zweifelhafter, ja unwahrscheinlicher Vererbung sind.

Digitized by Google

Zur Erläuterung der Abart können wir die verschiedenen Formen der gemeinen Föhre, die schottische, die russische (Rigaer), die deutsche und die Genfer Abart anführen, welche ausserhalb ihrer Heimath erzogen einen Theil ihrer Eigenthümlichkeiten, die schottische und russische z. B. ihre gerade Stammform, beibehalten.

Spielart [1] können wir die sogenannte Schlangenfichte (s. Fichte) nennen, welche nirgends sich regelmässig fortpflanzt, sondern in einem vereinzelten Individuum bald in diesem bald in jenem Revier einmal auftritt.

Zwischen beiden letztern Bezeichnungen haben wir öfters zu wählen, wenn wir, wie bei der eigenthümlichen Zickzackbuche, darüber im Zweifel sind ob sie sich auch unter veränderten Standortsverhältnissen erhalte.

Missbildungen oder Monstrositäten nennen wir Individuen oder Pflanzentheile welche von gewöhnlicher Form der Art oder Abart (s. S. 142) bedeutend abweichen.

Als Beispiele können wir Bänderwuchs und Knospendrang anführen. Sie sind meist vorübergehend und verlieren sich selbst am Individuum das sie hervorgebracht. Dass jedoch auch Erblichkeit möglich, beweist der Hahnenkamm, *Celosia*, unserer Gärten.

Nach neuerer Lehre müssen wir annehmen es bilden sich neue Arten nur im Laufe sehr langer Zeiten oder unter dem Einflusse tellurischer Aenderungen aus. Wogegen für unsere Sinne die Entstehung von Abarten, Spielarten und Monstrositäten fassbarer ist.

Eichen, Birken und Ulmen, Robinie, Pyrusarten, Wachholder haben grosse Neigung zu variiren. Besonders bei den Eichenarten trifft die allgemeine Erfahrung zu dass sich die Wandelbarkeit einer Holzart vor allem in der Verschiedenheit der Früchte ausspricht. Man kann sie auf der Fläche einiger Hektar von zehn Stämmen sammeln und nach Grösse, Form und Streifung so verschieden finden dass sie ohne Schwierigkeit selbst nach geschehener Mischung aller wieder sortirt werden können.

Ein erstes Moment der Bildung von Abarten ist demnach die innere Anlage der Art und Neigung zur Variation. Dazu

[1] Der Pariser Botanische Kongress im Jahr 1867 (Botanische Zeitung, 1868. S. 341) will allerdings Spielart nur für aus Knospen entstandene *lusus naturae* gebraucht wissen.

Digitized by Google

müssen sich häufig individuelle innere Ursachen gesellen, denn unter den gleichartigsten äussern Umständen arten häufig nur ein Theil, oft nur wenige Individuen aus. Duhamel [1] erhielt von 1000 gesäeten Wallnüssen nur drei Pflanzen welche drei Wochen nach den andern ausschlugen. Als Beispiel ähnlicher Art wäre wohl die „Steinbuche" aufzuzählen, weil sie immer in vereinzelten Exemplaren vorkommt.

Handgreiflich wirksam ist oft als zweites Moment die Zusammenwirkung der standörtlichen Verhältnisse. Der Süden und Südwesten Frankreichs sowie Italien weisen kleine und behaartblätterige Spielarten der Steineiche *(v. apennina, pubescens)* auf. In Torfgegenden findet man nur die weichhaarige Birkenform. Zusammenwirken von meteorischen und den Eigenthümlichkeiten von Lage und Boden hat bei manchen Holzarten das Vorhandensein einer kleinern Bergform im Gegensatze zu einer üppigern des Tieflandes zur Folge. Die hannöverische Zickzackbuche wird in Verbindung mit der Kalkunterlage des Bodens gebracht. Auch die französische kriechende Abart wächst auf Kalkgebirgen.

Hat einmal eine Gewächsform die bisher unwandelbar schien in irgend einer Weise als Spross oder Samenerzeugniss abzuweichen angefangen, so pflegen sich an die einmalige Abirrung noch weitere Variationen zu knüpfen. Es gibt der Wandlungen mehrere, denen man Förderung des Bestandes der Art, andere denen man das Gegentheil davon zuschreiben darf. Verlangsamung des Wuchses, Penduliren der Aeste, Minderung der Blätterzahl oder der Gesammtblattfläche, Scheckblättrigkeit u. dgl. müssen bei Zusammentritt mit raschwachsenden Formen gleicher oder anderer Art zum Nachtheil, entgegengesetzte Tendenzen, spätes Austreiben und Blühen, sowie früher Vegetationsabschluss u. dgl. zum Vortheile gereichen.

Ueber die Beständigkeit (Konstanz), d. h. Fähigkeit der Abart, Spielart u. s. w. sich überhaupt oder mit Sicherheit durch Samen fortzupflanzen, lässt sich eine allgemeine Regel nicht

[1] Exploitation I. p. 319.

Digitized by Google

aufstellen. Unbedeutende Spielarten können fest, wesentliche Abarten vorübergehend sein. Bei der Neuheit der eigentlichen Gehölzkultur und der Seltenheit der Samenjahre vieler Holzarten und deren später Samenfähigkeit lassen sich denen der Getreidekultur entsprechende Erfahrungen über Fortpflanzung durch Saat entstandener Waldbaumformen nicht aufweisen und erst für eine ferne Zukunft erhoffen.

Mehrere Erfahrungen [1] sprechen dafür dass nicht blos Eicheln von Bäumen welche ganz besonders grosse Früchte zu tragen pflegen, sondern auch die grössern Eicheln eines Baumes den kleinern gegenüber grössere Pflanzen liefern. Th. Hartig empfiehlt daher die nöthigen Saateicheln von den stärksten Bäumen der bestentwickelten Bestände zu beziehen. Die Riesenbäume des Urwaldes sind nach ihm die beim Kampfe mit den Gebrechen des Alters siegreich übrig gebliebenen bestwüchsigen Individuen. Woraus man freilich ebensogut den Schluss ziehen kann dass auch bei Mengung der verschiedenen Eichelnsorten bei gewöhnlichem Verlaufe der schliessliche Hauptbestand aus den überlebenden und überragenden Stämmen bestehen muss.

Um so mehr Gelegenheit bieten dagegen die Forstbäume den natürlichen Zusammenhang von Klima und Standort mit Entstehung von Varietäten zu erforschen. Klima und Bodenbeschaffenheit verdammen häufig eine Baumart zum Strauch, während günstige Verhältnisse einen Strauch können Baumesgrösse erlangen lassen. Die Erfahrung lehrt nun dass dem Standort entsprungene Artänderungen, welche bei andern Gewächsen von geringer Dauer zu sein pflegen, bei den Holzarten gut vererben können. Es gilt solches z. B. von den schon namhaft gemachten Föhrenformen. Auch die korkreiche Varietät der Ulme ist öfters so konstant dass man auf einem Standort nur sehr korkreiche unter sich ähnliche Exemplare findet.

Je länger, d. h. in je mehr Generationen, die Abart oder

[1] Verhandlungen des Harzer Forstvereins, Jahrg. 1861. S. 21. Kritische Blätter, 49. Bd. II. Heft. S. 106.

Digitized by Google

Spielart sich unverändert fortgepflanzt hat, je mehr sie dadurch zur Rasse geworden, desto sicherer ist ihre fernere Fortvererbung. Je jüngeren Ursprunges dagegen die Eigenthümlichkeit ist, desto leichter verschwindet sie und artet das sie zeigende Individuum wieder ein, d. h. schlägt auf die Voräitern zurück. Ein plötzlicher Rückschlag einer einzigen Knospe auf die Urform an rein zufälliger Stelle des Baumes, besonders bei Bäumen mit ungewöhnlich gefärbter Belaubung, ist nicht selten und wie begreiflich häufiger als das räthselhafte Entstehen einer Ab- oder Spielart an diesem oder jenem vereinzelten Zweigchen.

Allgemein erhalten sich Abarten, Rassen und Spielarten weit sicherer durch Sprossen als durch Samen und daher pflanzt die Gärtnerei ihre interessanten Schöpfungen oder Funde in der Regel durch Pfropfung, Absenker u. dgl. fort.

Digitized by Google

XIV. Keimung der Holzsamen.

Die Naturgesetze welchen die Keimung der Samen gehorcht modifiziren sich ungemein bei verschiedenen Pflanzenarten und unter abweichenden äussern Umständen. Daher die Thatsache dass die Mehrzahl der von den Beobachtern aufgestellten Erfahrungssätze von anderer Seite bestritten wird. Nirgends scheint eine Theilung der Arbeit nothwendiger als beim Studium der Keimungsvorgänge. Wir Forstleute insbesondere sollten dem Gegenstand um so mehr unsere Aufmerksamkeit schenken, als die Samen vieler unserer Waldbäume Eigenthümlichkeiten darbieten.

Um zu keimen müssen die Samen hinreichende Reife erlangt haben. Vollständige Reife lässt die kräftigsten Keimpflanzen erwarten. Keimfähig sind jedoch die Samen schon vor der eigentlichen Reife. Bei Duhamel [1] keimten noch ganz grün aussehende Samen der Blumenesche alsbald in den Boden gebracht auffallend früh, vielleicht, anderem Eschensamen gegenüber, wegen Erhaltung aller Feuchtigkeit. Auch noch durchscheinende schleimige Wallnüsse entwickelten sich bei ihm.[2] Seyffer[3] erzog eine Menge junger Pflanzen aus unreifem Samen von *Sophora japonica*.

Die einen geben an dass unreife Samen früher, die andern dass sie später keimen als die normalen. Erstere Erscheinung suchte man chemisch durch die Annahme zu erklären dass von unvollkommen reifenden Samen die beim normalen Ver-

[1] Des semis et plantations, p. 101.

[2] Fleischer, Beiträge zur Lehre von dem Keimen, S. 4. Die betreffende Stelle können wir jedoch in Duhamel nicht auffinden.

[3] Botanische Zeitung, 1836 Nr. 6, nach Treviranus II. S. 576.

Digitized by Google

laufe der Ausreifung erfolgende Fixirung der anfänglich flüssigen Nährstoffe und spätere Wiederauflösung erspart werde.

Zur Keimfähigkeit gehört die wenigstens grösstentheils erreichte Ausfüllung der Samenhöhle durch den Embryo.

Unvollkommene Reife wie sie in kurzen kühlen Sommern, namentlich an Nordabhängen, bei Bucheln und Eicheln nicht selten ist, hat den grossen Nachtheil dass die Samen soweit sie nicht ganz unreif schon auf dem Baum erfrieren, am Boden zu Grunde gehen können, zumal wenn sie, im Eingange Winters bereits angekeimt, später der heilsamen Schneedecke ermangeln.

Ausserdem gelten als leichtfassliche Regeln dass unvollständig gereifte Samen sich leichter erhitzen, mit ihrer natürlichen Feuchtigkeit ihre Keimkraft früher verlieren, auch unvollkommenere Pflanzen liefern als vollständig gereifte.

Junge Bäume welche anfangen zu fruchten, tragen sehr häufig nur taube Samen (Föhren). Ebenso fliegen bei mehreren Bäumen (Eschen, Ulmen, Birken) vor den guten eine Menge tauber Samen ab. Die zuletzt noch hängenden Samen können ebenfalls unvollkommen reif sein (Ahorn).

Die Dauer der Keimkraft normal ausgereifter Samen ist bei den einzelnen Holzarten sehr verschieden. Bucheln und Eicheln bleiben gewöhnlich nur bis zum nächsten Frühling keimfähig. Der schon im Mai reifende Ulmensamen keimt alsbald nachher, bewahrt aber auch seine Kraft bis zum folgenden Frühjahre, länger aber selbst bei schönstem Ansehen nicht. Auch der Birkensamen pflegt sich meist nur bis zum nächsten Frühjahr gesund zu erhalten. Eschen- und Weissdornsamen, auch derjenige der Eibe keimen in der Regel erst im zweiten, ein Theil derselben manchmal erst im dritten Jahr. Die Samen der gewöhnlichen Nadelhölzer, z. B. der Fichte und Föhre, entwickeln sich im ersten Jahr am schönsten, erhalten jedoch ihre Keimkraft unter gewöhnlichen Verhältnissen noch mehrere Jahre.

Von langer Dauer ist die Keimfähigkeit der Schotenbäume. In der Zone der Besenpfrieme erscheint diese oft auf Kahl-

Digitized by Google

holzschlägen in ganz unerwarteter Weise, wie auf verlassenen Feldern. Ihr Samen muss vorher Jahrzehnde lang im Boden geschlummert haben.

Noch lebenszäher sind aber die Samen vieler Unkräuter und Grasarten. Jahrzehnde über kann man, ohne sie zum Körneransatze kommen zu lassen, Schirmblüten und Gräser ausraufen und doch erscheinen sie von neuem mit jeder Bodenlockerung. In Saatschulen wo *Poa annua* zu Haus ist kann dieses Unkraut durch Aufbringen von Guano in überraschender Weise hervorgerufen werden.

Es gibt also Umstände welche die gewöhnliche Keimungsfähigkeit verlängern und solche die die Keimung befördern.

So bleiben in nassen Jahren, oder vom Regen mit einer zu dicken oder zu dichten Erdschicht überschwemmt die Bucheln unserer Saatschulen manchmal sammt und sonders im Boden und keimen zum grössten Theil im nächsten Jahre. Merkwürdig solches, weil Bucheln die man in einer Flasche verkorkt in den Boden legt, sich zwar dem Ansehen nach vortrefflich frisch erhalten, aber nach Jahresfrist im Innern des Keimchens einen schwarzen Punkt haben, der das Erloschensein des Lebens anzeigt.

Weil die allmähliche Austrocknung an der Luft liegender Eicheln bei deren Erhaltung das augenscheinlichste Hinderniss bildet, glaubt Pfeil [1] dass man in einer luftleeren Blechbüchse Eicheln wie Gemüse mehrere Jahre bei Keimkraft erhalten könnte.

Die vielempfohlene Winteraufbewahrung von Eicheln und Edelkastanien unter Wasser schlägt sehr leicht fehl. Sei es dass man die Früchte in durchlöcherten Fässern oder in Säcken versenkt habe, zieht man sie im Frühling aus dem Wasser gewöhnlich halbfaul oder wenigstens in alkoholiger Gährung begriffen. Da nach Emery [2] Edelkastanien von einer Ernte zur andern unter Wasser eines klaren fliessenden Baches gesund

[1] Kritische Blätter, 31. Bd. II. Heft S. 4.

[2] Étude sur le rôle physique de l'eau dans la nutrition des plantes, Paris 865, p. 14.

Digitized by Google

erhalten werden können, wäre anzunehmen dass man das vorstehend angeführte Faulen unter Wasser mangelndem Wasserwechsel, d. h. mangelhaftem Sauerstoffzutritt beizumessen hätte.

Auf Stocklöcher gesäete Eicheln keimen in nassen Jahren nur im Umfange zur gewöhnlichen Zeit, in der Mitte, wenn sie nicht ganz ersaufen, manchmal erst im Herbst.

Auch Hickorynüsse, so viel uns bekannt in der Regel im nächsten Frühling keimend, können bis zum zweiten Jahr ungekeimt im Boden bleiben.

Im Niederungsboden steckende Erlen-, im Schlamme verborgene Weidensamen keimen beim Ausschlagen des Bodens oder Schlammes in Masse.

Die Samen der Föhren und Fichten endlich, in ihren Zapfen aufbewahrt, erhalten sich über ein Jahrzehnd keimfähig. Auch bei der Tanne scheint etwas ähnliches vorzukommen.

Weisstannensamen pflegen ihre Keimkraft nur bis zum nächsten Frühjahr zu behalten. Manchmal findet man aber im schattigen Tannenbestand noch im Sommer einen ganz am Boden liegenden eben erst sich auflösenden Tannenzapfen, aus dem eine Menge Keimlinge hervorwachsen. So ein noch wohlerhaltener Zapfen, den uns Hr. Revierförster Schwendtner im Juni 1869 aus dem Kalmbacher Reviere zusandte.

Vorstehend genannte Erscheinungen erklären sich zum Theil aus der chemischen Zusammensetzung der Samen. Wir begreifen z. B. dass stärkmehl- und kleberreiche Samen sich besser erhalten als ölhaltige. Andererseits belehren uns die zur Keimung erforderlichen Vorbedingungen warum die Samen unter Umständen länger ungekeimt bleiben.

Aeltere Samen keimen langsamer und liefern, jedenfalls bei den Nadelhölzern, kleinere Pflänzchen als frische.

Eine unseres Wissens noch nicht näher untersuchte Eigenthümlichkeit reifender Samen ist die namhafte Feuchtigkeit- und Wärmeentwicklung, bekannt unter dem Namen des Abschwitzens. Grosse Eicheln z. B., wie sie im grünen Zustande gesammelt werden oder abfallen, ergaben von diesem Zustande bis zur Annahme der braunen Farbe einen Gewichtsverlust von 7,1 Procent.

Digitized by Google

Lässt man die Sämereien frisch von der Gewinnung weg in grösserer Masse liegen, so erhitzen sie sich wie Gras und unvollständig getrocknetes Heu. Sowohl grosskernige Früchte oder Samen wie Eicheln, Bucheln, Kastanien u. drgl., als kleinkernige z. B. von Tannen, Birken etc. zeigen diese Erscheinung.

Haben die Samen abgeschwitzt, d. h. einen gewissen Grad von Trockenheit erlangt, so wird ihnen der Mehrzahl nach weitere Austrocknung schädlich. Hat dieselbe bei den genannten kernreichen Samen oder Früchten, auch denen der Nadelhölzer, es zum Schlottern des Kerns in seiner Umhüllung gebracht, so pflegt die Keimkraft verloren zu sein. Weidensamen können nach Wiesner[1] schon bei scharfer Sonnentrocknung ihre Keimfähigkeit verlieren oder wenigstens in deren Folge langsam keimen. Leguminosensamen dagegen und in noch höherem Masse Samen von Zerealien und Gräsern ertragen starke und langanhaltende Austrocknung.

Eine Anzahl Samen wie Hainen, Eschen, Eiben und andere mehr keimen wenigstens theilweis im Frühjahr nach der Reife, wenn sie alsbald nach letzterer im feuchten Boden bleiben, während die in der Luft gespeicherten regelmässig erst im zweiten Jahr aufgehen.

Es ist nicht immer leicht bei den Folgen der Austrocknung unter höherer Temperatur Hitze und Trockenheit auszuscheiden. Von den Nadelhölzern wissen wir dass sie ohne zu leiden eine Stunde lang einer trockenen Wärme von 70 ° C. ausgesetzt werden können. Bei Wiesner keimten solch erhitzte Samen merkwürdiger Weise früher als die andern. Bekannt ist auch dass verschiedene Samen in Wasser längere Zeit, ohne ihre Keimkraft zu verlieren, die Siedhitze aushalten.

Unter den Keimungsbedingungen nennen wir zuerst die Anwesenheit von Feuchtigkeit. Nicht bloss im Boden in Berührung mit tropfbarem Wasser, sondern auch in feuchter Luft am Boden liegend keimen oft die Eicheln allenthalben

[1] Experimentaluntersuchungen über die Keimung der Samen, 64. Band der Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissensch. I. Abth. 1871. Okt.-Heft.

Digitized by Google

in milden Vorwintern. Ja wir glauben einmal im Klima der Bretagne auf dem Baume selbst keimende Eicheln gesehen zu haben.

Die Menge Wasser welche der Samen aufnimmt, um die Keimung einzuleiten, ist eine bestimmte.

Legt man z. B. eine Hickorynuss *(alba)* von 4,2 gr Gewicht im Anfang April ins Wasser, so kann dieselbe sich erst zwischen Oberfläche und Grund schwimmend erhalten, also das spezifische Gewicht des Wassers haben. Nach zwei Tagen wiegt sie aber, trotz ihrer dicken harten Schale, bereits 5,1 gr, nach weitern zwei Tagen 5,3, zwei Tage später 5,4, welches nach dem Gesagten in sechs Tagen erreichte Gewicht sie nun behält bis am Schlusse von weitern acht Tagen die Oberfläche der Schale anfängt sich aufzulösen und nach wenigen folgenden Tagen die Kluft entsteht, durch welche der Keim austreten will.

Die geschilderte Wasseraufnahme durch den Samen ist mit erheblicher Erwärmung verbunden, welche Wiesner von der physikalischen „Verdichtung" des Wassers in den Geweben des Keims ableitet und nichts zu schaffen hat mit der spätern die Entwicklung von Kohlensäure begleitenden Wärmeentbindung.

Zur eigentlichen Keimung d. h. Entfaltung von Wurzeln und Blättern ist ein für die einzelnen Samenarten verschiedener Temperaturgrad nothwendig. Nach Pfeil[1] keimt der Ahornsamen bei einer Wärme die für den der Föhre nicht hinreicht; noch mehr Wärme verlangt die Robinie, Eichel und Buchel erfordern weniger als Birke und Ulme.

Eine gesteigerte Temperatur verlangsamt die Keimung und bei einer allzu hohen gehen die Samen ganz zu Grund. Man nimmt an dass die Erhitzung trockenen Sandes und schwarzen Moorbodens solches herbeiführen könne. Näheres darüber scheint zu mangeln.

Licht ist zur Keimung nicht nur nicht nothwendig, sondern eher nachtheilig als förderlich, wobei freilich die das Licht meist begleitende Austrocknung mitwirken kann.

Ohne Umgebung Sauerstoff enthaltender Luft ist Keimung nicht möglich, was an Samen sowohl im luftleeren Raum als

[1] Kritische Blätter, 31. Bd. II. Heft S. 8.

Digitized by Google

unter Wasser sichtbar wird. Rührt man Birkensamen in einem Glase Wasser um, so dass er in verschiedenen Tiefen des Wassers schwimmt, so keimen die Körner an der Oberfläche mit Leichtigkeit, die tiefern langsamer, die tiefsten verfaulen ohne zu keimen. Zu viele Samen in einem Quantum Wasser können dasselbe Loos haben. Unter Wasser, sowohl im warmen Raum als in einem stehenden Teiche, verfaulen Eicheln und Edelkastanien leicht. (Oben S. 258.) Man begreift hienach auch dass mehrmaliges mässiges Beregnetwerden von Saaten die Keimung mehr fördern kann als fortgesetztes den Samen unter Wasser setzendes Regenwetter.

Man nimmt an[1] dass besonders ölreiche Samen bei der Keimung viel, stärkemehlreiche dagegen weniger Sauerstoff verbrauchen. Entsprechend der Sauerstoffaufnahme entwickeln sich Bläschen von Kohlensäure, die sich im Wasser an den Samen anzuhängen pflegen.

Bei einem Keimversuch in Wasser mit verschiedenen Samen, Erbsen, Wicken, Senf, Kresse, Zerealien und Raps, entwickelten nur die letzteren keine solche Bläschen.

In diesem Stadium der Entwicklung löst sich in Wasser von einer grossen Zahl Samen etwas Substanz ab, welche sich flocken- oder wolkenartig im Wasser verbreitet.

Ausser den die Keimung herbeiführenden gewöhnlichen Agentien gibt es welche die Keimung beschleunigen und die fast verlorene Keimkraft alter Samen wieder zu wecken vermögen. Vonhausen welcher Versuche über Mittel zur Förderung des Keimens angestellt hat[2], fand dass eine Beigabe von Chlor nicht direkt sondern durch Bildung von Salzsäure wirkt und daher auch durch Zusatz anderer Mineralsäuren ersetzt werden kann, deren Wirkung wie die Salzsäure nur in der kräftigen Erweichung und Mürbung der Samenhüllen besteht. Ein Ergebniss das ihn dazu führte auch mit basischen und mit Salzlösungen Keimproben vorzunehmen, deren erstere in der Wirkung den Säuren gleichkamen und worunter

[1] Mayer, Agrikulturchemie, II. S. 99.

[2] Forst- und Jagdzeitung, 36. Jahrg. 1860. S. 8.

Digitized by Google

besonders verdünntes mässig alkalisch reagirendes Kalkwasser sich dem gewöhnlichen Wasser gegenüber durch Weckung der Keimkraft einer grössern Zahl alter Samen auszeichnete.

Nach Botanischer Zeitung, 16. Jahrg. 1858. S. 230, erhalten sich Samen ziemlich lange Zeit und keimen sogar in Salzwasser, gehen jedoch bei allzu langem Verweilen darin zu Grund.

Die Dauer der Keimung ist bei den einzelnen Holzarten sehr verschieden. Weiden- und Aspensamen gehen nach Pfeil unter günstigen Umständen schon nach sechs Tagen auf, Föhren-, Fichten-, Lärchensamen gewöhnlich nach vier bis sechs Wochen, Haine, Esche, Eibe erst nach $1^1/_2$ Jahren. Ausserdem üben aber wasserhaltende Kraft, Erwärmungsfähigkeit und Lockerheit des Bodens einer-, die Witterung andererseits solch namhaften Einfluss auf die Keimungsdauer dass diese dadurch auf Hälfte oder ein Drittheil oder auf das Doppelte und Dreifache erhöht werden kann. Im Frühling 1872 keimten die im April eingelegten Bucheln und Föhrensamen in dem sonst etwas trägen Schlaisboden bereits nach vierzehn Tagen, Anfangs Mai.

Besondere Besprechung verdient wohl die Jahreszeit der Aussaat.

Im Spätherbst in den Boden gelegte Samen bereiten sich durch Feuchtigkeitsaufnahme zu zeitiger Keimung im darauffolgenden Frühjahr vor. Solche die gegen Frost empfindlich sind, wie z. B. Eicheln und Bucheln, können aber im saftreichen oder gar bei mildem Novemberwetter angekeimten Zustand im Winter zu Grunde gehen, zumal wenn keine frostmildernde Schneedecke vorhanden ist. Andere, wie die schon genannten, auch Ahorn- und Tannensamen erfrieren leicht im nächsten Frühjahr als junge Pflänzchen. Im Bestand abgefallene Bucheln keimen und entwickeln sich in trockenwarmen Frühjahren bei günstiger Lage, unter dünner Laubdecke öfters schon im Februar.

Je später gegen das Frühjahr die Holzsamen natürlich vom Baume fallen oder in den Boden gelegt werden, desto längere Zeit gebrauchen sie um zu keimen. Sie haben ja

Digitized by Google

vor allem erst die nöthige Feuchtigkeit aufzusaugen. Auch im Mai und Juni, und sogar im Juli gesäet, keimen die Mehrzahl der Samen, soweit noch keimfähig, recht gut und wegen der wärmern Witterung schneller als im April. Aber die gegen den Sommer mehr und mehr drohenden Trockenzeiten des Bodens sind bedenklich. So kann eine Föhrensaat im Juli ausgeführt vortrefflich und rasch anschlagen, aber auch im Boden bleiben und wie eine Weymouthsföhrensaat die wir am 8. August 1865 ausführten, erst am 10. September anfangen und dann bis in den Oktober fortfahren zu keimen. Was die Folge hat dass ein Theil der zarten Pflänzchen erfriert, ein anderer vom Frost ausgezogen, ein dritter nicht zur Keimung gekommener Theil Samen von Thieren verzehrt wird.

Die Früchte oder Samen der verschiedenen Holzarten haben solch abweichende Grösse und Hüllen dass dadurch die Keimung der erstern nothwendig beeinflusst werden muss.

Kleine Samen können sich leichter mit Wasser sättigen als grosse. Ebenso wird letzteres durch dicke Umhüllungen schwerer eindringen als durch dünne.

Das Fleisch von Kirschen, Pflaumen, Mandeln, von *Pyrus-*, *Sorbus-*, *Crataegus-*, *Mespilus-*Früchten, endlich denen von *Celtis*, *Juglans* erhält die in ihnen enthaltenen Kerne längere Zeit frisch und schützt sie vor allzu früher Einwirkung des keimungfördernden Sauerstoffs. Es scheint jedoch dass es auch später der Keimung hinderlich werden kann. Wenigstens misslingen häufig Saaten mit ganzen Sperberfrüchten und pflegt man überhaupt die Samen des Kernobstes mit dem zerquetschten Fleische zu säen.

Weil viele Samen die von einer holzigen Schale umgeben sind, z. B. ein Theil der Steinfrüchte und Hainensamen, vor der Keimung sehr lange Zeit im Boden liegen, wird die harte Schale für ein Hinderniss der Keimung gehalten. Man machte daher in die holzige Hülle Einschnitte, feilte sie an u. drgl. und will dadurch die Keimung beschleunigt haben.[1]

[1] Fleischer, Beiträge S. 19.

Digitized by Google

Duhamel [1] dagegen versichert dass von ihren Hüllen befreite Mandeln schlechter keimen als natürliche. Dass die holzigen Schalen nicht immer ein grosses Hinderniss der Keimung bilden, beweist die Raschheit mit der nach dem Obigen (S. 261) hartschalige Nüsse das nothwendige Wasser einsaugen und der Umstand dass es auch dünnschalige oder dünnhäutige Früchte und Samen gibt, welche schwer keimen (Esche, Eibe).

Die Samenkeime der Holzarten sind wie diejenigen anderer Gewächse entweder von einem Eiweisskörper umhüllt oder eiweisslos. Als Beispiele ersterer Art können die Samen der Esche und der Nadelhölzer dienen. Das ganze Keimpflänzchen liegt bei ihnen leicht auslösbar in der dicken Eiweisshülle.

Ohne umkleidenden Eiweisskörper sind dagegen Eicheln, Edel- und Rosskastanien, Bucheln, Hainen- und Birkensamen. Bei allen genannten ruhen die Eiweissstoffe in den Keimblättern selbst, also bereits innerhalb eines Organes des Keimpflänzchens. Dieses braucht sie nicht von aussen an sich zu ziehen.

Bei den drei erstgenannten Früchten bleiben die fleischigen Kotyledonen unter dem Boden und ihre Thätigkeit besteht lediglich in der Lieferung der in ihnen enthaltenen Nährstoffe. Ob sie, von Erde entblösst und dadurch in Berührung mit Luft und Licht getreten, insofern sie hier rothe oder, wie wir glauben, auch grüne Farbe annehmen, die Thätigkeit grüner Blätter zu beginnen vermögen, ist uns unbekannt.

Bei der keimenden Buchel und dem Keimling der Haine und Birke, deren Keimblätter sich über den Boden erheben, tritt diese Blattfunktion alsbald nach der Entfaltung der Kotyledonen zu derjenigen der Stofflieferung. Letztere spielt natürlich eine unbedeutende Rolle, wenn wie bei der Birke, Weide etc. die Keimblättchen sehr klein sind.

Kein Wunder, nach dem Gesagten, dass Keimlinge welche die Kotyledonen frühzeitig verloren haben, normalen Pflanzen gegenüber in der Entwicklung zurückbleiben. Man kann sich

[1] Physique des arbres, II. Liv. IV. p. 10.

Digitized by Google

jedoch davon überzeugen, was schon Duhamel [1] sagt, dass von Rüsselkäferlarven durchwühlte Eicheln, wenn der Keim nicht zerstört worden, wohl noch keimen können. Im Anfang wenigstens bleiben solche Pflanzen in der Entwicklung zurück.

Verliert der Keimling durch einen äussern Unfall den über den Keimblättern entwickelten Stengeltheil, so entwickelt sich, wenigstens bei der Buche, eine rothsammtartig anzusehende Achselknospe am Grunde jedes Keimblatts und die Pflanze erhält dann gewöhnlich zwei Stengel. Ob solches auch bei Eichen-, Hainen- und andern Keimlingen vorkommt, ist uns nicht bekannt.

Mit der Entfaltung gewöhnlicher Blätter verliert sich mehr und mehr die Bedeutung der Keimblätter und sie fallen früher oder später im ersten Sommer ab.

[1] Semis et Plantations, Liv. II. p. 101.

Digitized by Google

XV. Kreuzung von Holzarten.

In der Blumengärtnerei spielt die Kreuzung der Gewächse mittelst künstlicher Befruchtung eine wichtige Rolle. Auch in der Landwirthschaft greift die Kultur von künstlich oder durch natürlichen Zufall entstandenen Bastardgewächsen um sich. In forstbotanischen Gärten wird sie wegen der langen Zeit welche die Erziehung von Kreuzungsprodukten erfordert, immer nur eine untergeordnete Rolle spielen. Noch weniger kann sich die grosse Forstwirthschaft damit befassen. Dennoch hat sie für uns ein gewisses Interesse. Kommen doch im Walde Beispiele natürlicher Artenkreuzung von Bäumen vor, deren Erzeugnisse Mittelformen sind, die sich durch Samen fortpflanzen.

In Forstgärten bildet ein auffallendes Beispiel von Kreuzung [1] der nunmehr allgemein verbreitete *Cytisus purpureo-laburnum Morr. (C. Adami Poir., purpurascens Hort.)* [2]. Er wäre den Angaben zufolge in einem Garten zu Vitry bei Paris aus *Cytisus laburnum L.* und *Cytisus purpureus Scop.* entstanden und hätte sich von dort aus verbreitet. Die hiesigen Exemplare wie diejenigen von denen die Mehrzahl der den Gegenstand behandelnden Schriftsteller spricht, scheinen Mischlinge von *Cytisus laburnum L.* und *Cytisus purpureus Scop.* Morren [3] dagegen spricht von Adami - Individuen, die in *C. alpinus* zurückschlügen, was den oben angegebenen Ursprung jedenfalls für einen Theil der Stämme zweifelhaft macht.

Im Nachfolgenden wollen wir die wesentlichsten neuern

[1] Vergl. oben S. 165 eine andere Ansicht über Entstehung des Baumes.

[2] Kritische Blätter, 46. Bd. II. Heft. S. 246.

[3] Notice sur le Cytise purpureo-laburnum, Gand 1871.

Digitized by Google

Erfahrungssätze an die Hand geben, wie wir sie aus Nägeli's Arbeiten zusammengestellt finden [1].

Bestäubung des Pistills durch Pollen des Individuums, Selbstbestäubung, scheint gewöhnlich minder fruchtbare Nachkommen zu liefern als solche durch andere Individuen.

Auch innerhalb derselben Varietät entstehen meist weniger fruchtbare Nachkommen als bei Kreuzung zweier Spielarten.

Pollen derselben Spezies schliesst in der Regel die Wirkung dessen einer andern Art aus. Derjenige einer andern Varietät kann sehr leicht die Selbstbefruchtung hindern.

Die Pflanzenfamilien verhalten sich in Bezug auf Bastardirung sehr verschieden. Ueber dieselbe Gattung hinaus pflegt sie nicht möglich zu sein. Häufig beschränkt sie sich auf die Varietäten derselben Art.

Der Erfolg der Kreuzung wird besonders durch sexuelle Verwandtschaft begünstigt, welche mit der systematischen nicht immer zusammenfällt. In je geringerer sexueller Verwandtschaft zwei Pflanzen zu einander stehen, desto weniger ist ihr Produkt zur Fortpflanzung geeignet, desto weniger keimfähige Samen, desto kleinere Samen liefert es.

In Folge der Konkurrenz des Pollens einer verwandten Pflanze können in der Frucht zweierlei Samen entstehen.

Die Merkmale der Bastarde stehen zwischen denen der beiden Vorfahren und zwar bald ziemlich in der Mitte, bald dem einen oder andern Vorfahren näher. Hiebei ist zweierlei möglich, nämlich dass alle Merkmale in der Mitte liegen, oder dass die Mitte durch das Einerseitsliegen der mütterlichen und Andererseitsliegen der väterlichen Eigenschaften hergestellt wird. Oft nähern sich die vegetativen Theile des Hybriden dem einen, die reproduktiven Blüten und Früchte dem andern Theile des Aelternpaares. Es kommt jedoch auch vor, dass der Bastard in dieser oder jener Beziehung über die von den beiden Voreltern gezogenen Grenzen hinausliegt. Ein Beispiel dieser Art verzeichneten wir früher [2].

[1] Botanische Zeitung, 25. Jahrg. 1867. S. 143.

[2] Kritische Blätter, 49. Bd. I. Heft. S. 201.

Digitized by Google

Im Allgemeinen gehen die Merkmale um so unveränderter über, je unwesentlicher sie sind. Um so eher entstehen Mittelbildungen. je wichtiger und konstanter dieselben.

Hybriden variiren in erster Generation um so weniger. je weiter die Aeltern von einander entfernt sind, also Artbastarde weniger als Spielartenbastarde.

Befruchten sich Bastarde, so nimmt die Variabilität in den folgenden Generationen um so mehr zu, je mehr sie in erster gemangelt hat. Mehr und mehr erscheinen alsdann drei Spielarten, nämlich die ursprünglich entstandene und Rückschläge nach zwei Richtungen.

Bei Innzucht erfolgt ein Rückschlag auf Stammformen. besonders wenn die Stammformen sehr verwandt gewesen.

Bastarde entfernter Aeltern entwickeln sich in allen Theilen kümmerlich und gehen aus Mangel an Lebensenergie bald zu Grunde.

Hybride Nachkommen näher verwandter Arten pflegen, in den Genitalien geschwächt, in den vegetativen Organen zu luxuriren.

Ob der Pollen oder die ihn empfangende Narbe der einen oder der andern Pflanze angehört, macht sich gar nicht oder kaum in den Merkmalen des hybriden Nachkommen bemerklich. In den Eigenschaften dagegen, insbesondere in verschiedener Fruchtbarkeit und ungleicher Tendenz zum Variiren spricht sich die Auswechslung von Vater und Mutter deutlich aus.

Bei etwaigen Kreuzungen Behufs Erlangung von forstlich wünschenswerthen Formen wird man sich hauptsächlich der Kreuzung von Varietäten zuzuwenden haben, weil Artenkreuzung in der Regel Produkte liefert, die sich durch Samen fortzupflanzen ausser Stand sind.

Digitized by Google

XVI. Missbildungen (Abnormitäten)

heissen wir diejenigen Abweichungen der Holzarten von ihrem gewöhnlichen Entwicklungsgange, welche ihrem Gedeihen im Allgemeinen nicht unmittelbar nachtheilig werden.

Meist lokaler Natur lassen sie sich leichter als die Krankheiten nach den Organen eintheilen, an welchen sie zu beobachten sind.

Wurzelknoten. Manche Holzarten z. B. Robinien, nach Duhamel [1] auch *Cytisus alpinus* und überhaupt fast alle Leguminosenpflanzen bilden an einem Theil ihrer feinern Wurzeln mehr oder weniger grosse Anschwellungen, deren Bedeutung räthselhaft ist, weil sich aus ihrer zerstreuten Stellung am Wurzelsystem nicht wohl ein Schluss ziehen lässt.

Ebenso findet man häufig am Ende dünner Wurzeln von Erlen wallnussgrosse Anschwellungen (Fig.) mit körniger Oberfläche, innerlich mit Holzverzweigung wie in einem Hexenbesen und vermuthlich unter dem Einflusse des absteigenden Saftes entstanden nach Verkümmerung des Wurzelendes, in ähnlicher Weise wie Verstümmelungen der Zweige Maserbildung zur Folge haben. Duhamel erzeugte haselnussgrosse Wurzelknoten *(avelines)* an den Enden eines Baumes den er in einen viel zu engen Topf gepflanzt hatte.

Endlich fanden wir auch wallnussgrosse birnförmige Knoten verschiedener Holzarten z. B. Föhre mit zahlreichen Jahresringen, wieder in offenbarem Kausalzusammenhange mit

[1] Physique des arbres, Liv. I. Chap. V. p. 91.

Digitized by Google

einer dünnen harzerfüllten, theilweise sammt ihrer Rinde durch die wuchernden, vom veranlassenden Würzelchen aus von weicher Markstrahlmasse durchzogenen, ziemlich rothen aber nicht sehr harzreichen Jahresringe eingewickelt (Spezifisches Gewicht 0,69).

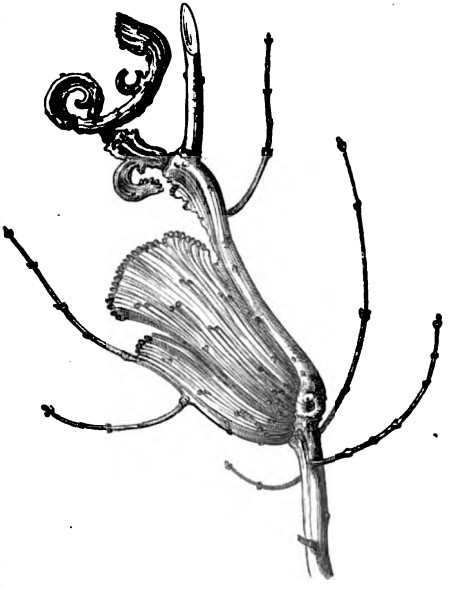
Harzgallen heissen wir in der Richtung der Jahresringe liegende mit Harz erfüllte aufrechte Höhlungen welche bald der Rinde, bald der Markröhre näher und ohne Gesetzmässigkeit im Holzkörper der Nadelhölzer vorkommen und solches nicht blos bei denjenigen mit Harzporen oder harzreichem Kern, sondern auch bei Fichten und Tannen, also fast oder ganz harzporenlosen Nadelhölzern ohne Kern. Auf Längsschnitten des damit besetzten Holzes bemerkt man dass sich die Gallen nach kurz vorher begonnenem Holzringe zu entwickeln pflegen und desshalb die nachfolgenden Holzringe mit Ausbauchung sich darüber herlegen.

Verbänderung oder Fasziation *(caulis fasciatus)*. Eigenthümliche Verwachsung sämmtlicher oder der Mehrzahl Zweige der Jahresproduktion eines Stamms, Zweiges oder Ausschlags zu einem breiten, bandartigen Organ. Entweder gestaltet sich dieses handförmig, oder gabelt sich der obere Theil, sich wie der Schwanz eines Fisches oder Birkhahns aus einander krümmend. Oder nimmt die Spitze Krummstabform an. Bei Holzarten mit gegenüberstehenden Knospen z. B. Esche stellen sich die gegenständigen Knospen auf eine Seite der Fläche neben einander (Fig. S. 272). Auch das auf dem Querschnitte der Verbänderung gestreckte Mark deutet die Verschmelzung zahlreicher Schosse an. Die Verbänderung kann als individuelle Eigenthümlichkeit einer Holzpflanze erscheinen. Eine solche von *Alnus incana var. tortuosa fasciata* führt O. Schiewek [1] an. Sie beginnt an Hölzern in der Regel erst einige Fuss hoch über dem Boden. Man findet sie am häufigsten an jüngern Bäumen oder Ausschlägen. Aber auch siebenzigjährige Stämme z. B. von Fichte zeigen manchmal unerwartet an einem ver-

[1] Ueber Pflanzenverbänderung, Breslau 1867. S. 23.

Digitized by Google

einzelten Seitenzweige Verbänderung. Diese dauert dann entweder eine Anzahl z. B. drei Jahre mit gleicher Lebhaftigkeit fort, so dass man wie sonst drei Jahresschosse, so drei deutliche Stockwerke unterscheiden kann. Nachher kehrt die



Vegetation öfters zur Entwicklung so ziemlich gewöhnlicher Triebe zurück, so dass diese z. B. bei der Fichte ein paar krüppelhafte Zapfen tragen können. Oder wächst das Band an seiner Spitze oder dem Rand in einen gewöhnlichen Längetrieb aus, dieser wiederholt aber die Verbänderung nach einem Jahr an seiner Spitze, welche ihrerseits wieder einen natürlichen Schoss entwickeln kann. In diesem Falle wiederholt sich also das Spiel mehrmals.

An Holzarten, bei welchen Verbänderung eine nicht seltene Erscheinung ist, nennt Schiewek die nachfolgenden. Wir heben durch gesperrte Schrift diejenigen darunter hervor, bei welchen wir die Erscheinung ebenfalls und zwar meist wiederholt gesehen haben. *Abies excelsa* häufig. Dagegen sahen wir sie bei Tanne so wenig als Fachgenossen.

Digitized by Google

die ihr Leben lang die Tanne bewirthschafteten. *Ailanthus glandulosa. Alnus glutinosa, incana. Amorpha fruticosa. Bignonia radicans, Cornus sanguinea, Cytisus laburnum, nigricans. Daphne cneorum, mezereum. Dodonaea viscosa. Fraxinus excelsior. Genista hispanica. Jasminum fruticans. Juniperus communis. Larix europaea. Melia azedarach. Myrtus communis. Olea sp. Pinus sylvestris. Populus balsamifera. Punica granatum. Pyrus malus. Quercus. Robinia pseudoacacia. Salix caprea, cinerea, vitellina. Sambucus nigra. Spartium junceum, scoparium. Spiraea sp. Sterculia platanifolia. Taxus baccata. Thuja orientalis. Vitis vinifera.*

Die physiologische Ursache des *Caulis fasciatus* anzugeben ist unmöglich. So viel steht aber fest dass er vor allem auf üppigem Boden auftritt. Dutzendweise konnte man ihn an den mehrjährigen Ausschlägen eines hiesigen, auf bestem Boden stehenden Mittelwaldschlages (Dürlewang) sammeln.

Drehwuchs ist die Eigenschaft der Holzbündel des Stammes und der Aeste, wie weit auch der Wurzeln scheint noch nicht untersucht zu sein, der Achse der Baumestheile nicht parallel, sondern in einer flachern oder steilern Schraubenlinie um dieselbe herumzuwachsen.

An Holzarten deren Rinde nach der Länge des Stamms aufreisst, z. B. an Sperberbaum, Syringe, erkennt man den innerlichen Drehwuchs des Baumes selbst bei flüchtigem Blicke von aussen. Bei andern Holzarten mit schuppiger oder geschlossener Rinde nimmt man ihn nur am Verlaufe natürlicher Klüfte z. B. Frostrisse wahr, oder wenn die Rinde entfernt oder das Holz aufgespalten worden.

Der Drehwuchs erstreckt sich gewöhnlich vom Stamm aus bis nach den dünnen Zweigen und ist es desshalb auffallend dass er darum die Richtung der Blätter in keiner Weise beeinflusst [1].

Die Richtung der schraubenförmig verlaufenden Holzbündel bleibt nicht immer dieselbe. A. Braun sah wiederholt Leg-

[1] Botanische Zeitung, 27. Jahrg. 1869. S. 747 und 28. Jahrg. 1870. S. 159, wo sich interessante Notizen von A. Braun finden, die wir theilweise hier benützten.

Digitized by Google

und andere Föhren und Fichten, die in der Jugend schwach rechts, im Alter stärker links gedreht waren, Hasel jung links, alt rechts.

Wir hatten bisher geglaubt das Vorwiegen der Rechtsdrehung bemerkt zu haben. Nach A. Braun sind die meisten Bäume links gedreht. Er nennt *Acer platanoides* und *pseudoplatanus*, wenn überhaupt, links gedreht, *Betula davurica* links, *Cupressus disticha* links, ältere *Cryptomeria japonica* links, *Liriodendron tulipifera* links, *Mespilus germanica* links, *Nyssa aquatica* stark links, *Populus canadensis* und *italica* rechts, *Salix grandifolia* und *riparia* links, *Sambucus nigra* links, *Sorbus aria* und *latifolia* rechts, *aucuparia* häufig links, *Syringa vulgaris* stark links.

Drehwuchs kommt also wohl bei allen Holzarten vor. Auch unter allen Umständen findet man ihn. Ob er in gewissen Oertlichkeiten, wo sein Häufigsein forstlich nachtheilig wird, eine Folge des Standorts oder zufälliger Abstammung von weniger drehwüchsigen Bäumen sei, müssen wir dahin gestellt sein lassen.

Eine genügende Erklärung der Erscheinung ist nicht bekannt. A. Braun sucht dieselbe in einem „fortwährenden Ausweichen einer Mehrzahl von Zellen an der Spitze".

Wimmeriger oder Maserwuchs ist eine Holzbildung mit unregelmässig verlaufender Holzfaser.

Diese kann eine Schlangenlinie einhalten deren Breitfläche durch die Achse des Baumes geht, oder in einer Fläche verlaufen, welche den Umfang des Stammes etwa in der Art berührt, wie ein der Länge des Stammes nach aufgenageltes Brett.

Ersterer Verlauf, wie er häufig ist am Wurzelanlauf älterer Stämme, begreift man als Folge der Holzentwicklung. Wenn alle Markstrahlen im Fusse und in den Wurzeln des Baumes sich nach aussen zu verlängern und wie sonst zu erweitern streben, so muss es hier am nöthigen Längeraume fehlen. Es wird aber Raum gewonnen werden, wenn die Holzfasern wellenförmig ausweichen.

Digitized by Google

Der andere Verlauf ist im Kleinen an einer Menge Holzarten, namentlich solcher mit stärker entwickelten Markstrahlen sichtbar, welchen die Holzfasern ausweichen. Aber bei namhafter Entwicklung des Zickzackverlaufes nehmen auch die Markstrahlen wie die ganze Holzmasse an der Bewegung Antheil.

Ein verworren wimmeriger Wuchs zeigt sich in Ueberwallungswülsten von Aesten der Bäume des Hochwaldes, an Kopf- und Schneidelbäumen und in Folge von Verletzungen oder ohne sichtbare äussere Veranlassung an verschiedenen Theilen des Baumes, insbesondere des Fusses. Häufig steht damit in Verbindung eine wuchernde Entwicklung von schlafenden Knospen.

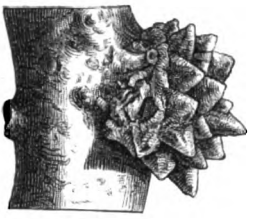
Veranlassung zu Maserwuchs werden ausser Verstümmlungen wie Entästung, Köpfen u. drgl., Beschädigungen verschiedener Art. Am Fusse von *Thuja articulata*, welche sorglose Araber einerseits durch Feuer beschädigt haben, pflegt sich auf der entgegengesetzten Seite Maserbildung einzustellen[1].

Dass die Verschlingung der Fasern in maserigem Holze zusammenhängt mit Pressung im engen Raume macht die Anschauung wahrscheinlich. Auch sprechen hiefür den natürlichen theilweis ähnlich wimmerig gewordene Holzstäbchen, welche man in der Richtung ihrer Längsfasern einem beträchtlichen Druck unterworfen hat. Allein warum der Zickzack und verworrene Verlauf der Fasern in einzelnen Bäumen und Baumestheilen sich in so hohem Mass entwickelt, ist noch räthselhaft. Ehe man darin klar sieht wird der Antheil ausgeschieden werden müssen, welchen an der Erscheinung Spannung des jugendlichen Holzgewebes und Spannung der Rinde haben. Auch das natürliche Schwinden des Stammesinnern bei Lebzeiten des Baums kann im Spiele sein und vielleicht stehen auch einzelne Erscheinungen des wimmerigen Wuchses mit dem Drehwuchs in Zusammenhang.

In diese Nähe müssen wir auch die an Laubhölzern

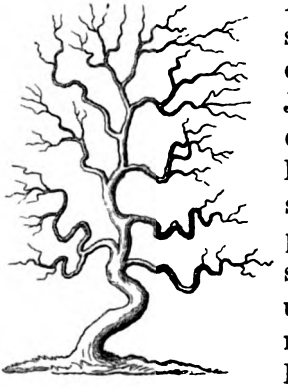
[1] Botanische Zeitung, Jahrg. 1859. S. 433. a.

Digitized by Google



häufigen „Kröpfe“ stellen, deren Inneres wimmerigen Verlauf der Holzringe und starke Markstrahlenentwicklung, deren Rinde aber wie gewöhnlich beschaffen sein oder in Folge von schichtweiser Borkebildung im Bereiche der Bastschicht und Einreissen das Ansehen der nebenstehenden Figur eines Buchenauswuchses annehmen kann.

Zickzackwuchs von Stamm und Krone erscheint bei einigen Holzarten z. B. *Celtis* und Robinie als Art- oder Abarteigenthümlichkeit. Er kommt jedoch auch als durch Umstände oder individuelle Anlage herbeigeführte Abnormität vor.



Ein in der Literatur[1] bekanntes Beispiel ersterer Art sind die Zickzack- oder sogenannten Süntelbuchen (vom Jurazug Süntel) in Hannover, von denen wir durch Gefälligkeit des Herrn Forstdirektors Burckhardt erfahren dass sie nicht nur, was begreiflich, verpflanzt ihrem Karakter treu bleiben, sondern auch bei Aussaat von Eckern unter veränderten Verhältnissen mit mehr als der Hälfte der Keimlinge den Krummwuchs beibehalten.

Zickzackwuchs von Stamm und Aesten und Penduliren der jüngsten Zweige oder besser gesagt Anpressung derselben an den Boden zeigt die in mehreren Oertlichkeiten Lothringens, auf Keuper, Koralrag, unterem Oolith und Grobkalk wachsende, besonders aber in der Umgebung von Verzy eine grosse Fläche bedeckende Strauchbuche[2], welche Mathieu bezeichnend *Fagus sylvatica retroflexa* nennt. Sie hat nach letzterem Gewährsmann in ihrem Wuchs Aehnlichkeit nicht etwa mit

[1] Kritische Blätter, 19. Bd. II. Heft. S. 26. Mit Abbildung.

[2] Les hêtres tortillards des environs de Nancy, par Godron (Mémoires de l'Académie de Stanislas, pour 1869). Nancy, Sordoillet et fils, 1870.

Digitized by Google

der Legföhre, sondern mit einer Hängesche, deren kurzer Stamm und Aeste in Zickzack- und andern Krümmungen verläuft, letztere da und dort mit einander verwachsend (sich kopulirend). Ihre ungemein zahlreichen und gedrängten äussersten Verzweigungen aber hängen oder streben abwärts, so dass daraus der eine grosse Fläche bedeckende, öfters fünf bis sechs Jahrhunderte alte Busch einem auf den Rasen hingeworfenen dichten Haufen grünen Laubs gleich sieht, die den Boden erreichenden umfänglichen Zweigchen auf ihm fortkriechen, ohne jedoch Wurzeln zu schlagen, und man erst im höhern Alter des Gewächses, wenn die untern Aeste verloren gegangen sind, an den Stamm gelangen und den Bau des nunmehrigen dichten Laubgewölbes genauer zu erkennen vermag. Fruchttragen der Abart meist selten und in späten Jahren, bei Verzy alljährlich. Von Mathieu ausgesäete Bucheln letztern Ursprungs lieferten zu $^3/_5$ wieder Krüppelbuchen.

Kollerwuchs, d. h. Strauchwuchs ohne Zickzackverlauf der Holzfaser, oder mangelnder Höhewuchs, ist sehr häufig eine Folge kalten undurchlassenden Bodens. Die darauf stehenden Bäume, zumal Buchen, reifen spät und die träge nachwachsenden Gipfelschosse gegen den Herbst nicht vollständig aus, büssen dieselben im darauffolgenden Winter ein und so entsteht allmählich ihre eigenthümliche Schirmform. Es gibt jedoch auch grosse Strecken, ja ganze Reviertheile, wo Kollerwuchs allgemein herrscht, ohne dass man sich davon durch Flachgründigkeit, Undurchlässigkeit des Bodens oder sonstige Verhältnisse Rechenschaft zu geben vermöchte. Dass Laubrechen, auch manchmal Unterlassung von Reinigungshieben, Kollerwuchs begünstigt ist begreiflich.

Knospendrang, Hexenbesen. Sowohl Laubhölzer als Nadelhölzer zeigen an einzelnen Individuen allgemein oder nur in diesem oder jenem Ast einen Drang sich mittelst einer reichlichen Knospen- und Kurzschossentwicklung ausserordentlich zu verzweigen und buschig zu werden. Solche Zweigbüsche nennt man im gewöhnlichen Leben Hexenbesen, wie die S. 302 aufgeführten. Sie können sich an der Spitze

Digitized by Google

einstellen, wie öfters an der Föhre, oder an einem herabhängenden Seitenast, der vielleicht ursprünglich ebenfalls Gipfelast war (Birke, Traubenkirsche, Buche [1]). Wo die Erscheinung wie durch Zufall an irgend einer Stelle der Krone entsteht, ist über ihre Ursache keine Vermuthung möglich.

Dagegen entsteht der Hexenbesen auch in Folge von Verstümmlung des Gipfels, durch Kerfe oder die Scheere. An der Föhre z. B., durch Beschneiden der Gipfel oder Ausbrechen der Knospen, worauf aus den obern Nadelscheiden eine Menge Kurztriebe entstehen, die durch entsprechende Behandlung zum dichtesten Busch erzogen werden können. Aus diesem erhebt sich, wenn er an der Spitze steht und sich selbst überlassen bleibt, in der Regel allmählich ein die übrigen bemeisternder den Gipfel wiederherstellender Schoss. Martins und Bravais [2] schildern den Hexenbesen als auffallend häufig gegen die Nordgrenze des Vorkommens der Föhre. Es wäre nicht ohne Interesse zu wissen welcher klimatische Faktor hier mitwirkt.

Dass Hexenbesen auch durch einen Pilz verursacht werden kann, ist später a. a. O. zu ersehen.

Abnormen Blüte-(Zapfen-)drang nennen wir die Eigenschaft mancher Holzarten, insbesondere einiger Föhren, eine grosse Menge Zapfen anzusetzen. Ausser der Seeföhre zeigt solches nicht selten unsere gemeine Art und diese in einem ganz überraschenden Mass.

Es hängen alsdann an ihren Schossen in Folge der Metamorphose ihrer Kurztriebe eine Menge sich mehr oder weniger entwickelnde Zapfen, welche dieselbe spiralige Stellung zu einander haben wie die ursprünglichen Kurztriebe. Möglich dass dürrer Boden, und die Geneigtheit zu blühen überhaupt, auch diese Sonderbarkeit begünstigen. Eine von uns im Jahr 1848 an einem sommerlichen Steilhange der Donau gefundene zapfenreiche mannshohe Föhre und die unten genannten Jäger'schen eben-

[1] Bei dieser von uns nur einmal, aber ganz ausgeprägt gefunden. H. Hoffmann (Forst- und Jagdzeitung, 1871. S. 236) sagt von Buchenhexenbesen dass man daran keinerlei Pilzvegetation bemerke.

[2] Mémoire sur la croissance du pin dans le nord, p. 32.

Digitized by Google

falls auf Jura erwachsenen Exemplare sprechen dafür. Auffallenderweise wechselt die Art wie sich die Zapfen ansetzen. v. Berg (Tharander Jahrbuch, 9. Bd. 1853. S. 74) berichtet von einem 30- bis 35jährigen Baume der in den Jahren 1842, 1846 und 1848 Zapfentrauben trug, welche an der Spitze der Schosse standen. Auch von G. Jäger (Med. Dr. G. F. Jäger, Festa natalitia regis Guilielmi etc. Stuttg., Fratres Mäntler, 1828) beobachtete Zapfentrauben standen gegen die Spitze der Schosse und die sich darüber entwickelnden Sprosse scheinen in Folge des grossen Kraftverbrauches für die Zapfen sich schwach entwickelt zu haben. Dagegen zeigte ein aus Oberschwaben stammendes Föhrenstämmchen der hiesigen Sammlung den Zapfendrang an allen obern und auch an Seitenästen in zwei Stockwerken über einander und zwar in den untern Theilen der gegen ihre Spitze von Kurztrieben überragten gewöhnlich langen Schosse.

Die Blütezäpfchen der Jäger'schen Exemplare hatten sich im Jahr 1816 angesetzt und waren 1817 ausgewachsen, hatten also ihre Vorbereitung in der Knospe im Jahr 1815 erhalten, welches mit Ausnahme des Juni ein sehr trockenes war.

Endlich können auswuchsartige Missbildungen an der Rinde, an Sprossen, in Knospen, an Blättern und Blüten. durch Kerfe veranlasst werden. Hieher Galläpfel, Schlafäpfel, Verkrümmungen durch Blattläuse u. s. w.

Digitized by Google

XVII. Krankheiten und Ableben.

Baumkrankheiten nennen wir abnorme Erscheinungen an Bäumen, welche einen nachtheiligen Einfluss auf Leben und Gedeihen derselben haben können.

Die Ursachen derselben sind entweder äussere, wie Kälte, Hitze, unzureichende Bodennahrung u. drgl. oder im Wesen der Art oder des Individuums begründet, ohne dass wir im Stande wären, uns über die nähern bestimmenden Veranlassungen Rechenschaft zu geben.

Der erstern, die wir auch Beschädigungen nennen, sind zweierlei. Entweder nämlich der Art dass der Baum die ihm daraus erwachsene mechanische Desorganisation z. B. Frostriss, Ringschäle in alle Zeit behält und deren Folgen nur durch chemische oder physische Kräfte erhöht werden. Oder so dass dadurch unter Mitwirkung oder Mitleidenschaft der vegetativen Thätigkeit der Holzpflanze verstärkte oder eigenthümliche Erscheinungen, häufig eigentliche Krankheiten zu Tage treten.

Erstere, die Beschädigungen, betrachten wir als Gegenstand der Lehre des Forstschutzes. Nur letztere, die Krankheiten, sollen hier besprochen werden.

Es ist richtig dass die Gewächse, je höher organisirt, um so mehr Krankheiten unterworfen sind. Beanstandbar scheint uns aber die Hundeshagen'sche Angabe dass sich bei den Kulturpflanzen mehr Krankheiten finden als bei den wilden. Sie mag theilweise richtig sein bei aus der Ferne eingeführten landwirthschaftlichen Kulturgewächsen. Für unsere deutschen Forstbäume kann sie jedoch kaum gelten. Denn eben wo

Digitized by Google

eine Holzart sich nicht auf günstigem Standorte befindet und darunter leidet, suchen wir eine geeignetere anzuziehen. Eine Anzahl Krankheiten, zumal solcher die mit Pilzbildungen zusammenhängen, wird sich mindern wenn wir in der Erkennung der äussern Verhältnisse welche den Holzarten zusagen oder zuwider sind, werden weiter vorgeschritten sein.

Wir können die Baumkrankheiten nach Hundeshagen [1] in allgemeine und in partielle oder solche der einzelnen Theile trennen, welchen wir noch eine dritte Kategorie vorausschicken wollen, nämlich diejenige der

Krankheiten von Keimlingen.

Das Umfallen der eben gekeimten Pflänzchen findet hauptsächlich bei Nadelhölzern statt, die mit grosser Sorgfalt in Töpfen und Holzkistchen erzogen werden. Die Samen keimen dabei vollständig und anscheinend gesund, die Keimlinge verlieren aber zur Zeit wo die Stengelchen verholzen sollen, an der Stelle wo diese aus dem Boden kommen, ihre Steifigkeit, fallen zu Tausenden um und gehen ein. Es scheint dass die Krankheit auf feuchtem Lehmboden leichter eintritt als auf trockenem Sand und dass sie von der Wurzel ausgeht, obgleich der unterste Stengeltheil, weil das Pflänzchen sich an diesem knickt, besonders ins Auge fällt.

Das Schwarzwerden von Buchenkeimlingen in gewissen Jahren ist mit nasser Witterung in Zusammenhang zu bringen. (S. Forstschutz.)

Als

allgemeine Baumkrankheiten

zählt man einige als solche kaum haltbare Baumzustände auf, nämlich „Saftfülle“, welche von grosser Ueppigkeit des Bodens kommen, schlanken aufrechten Wuchs von Stamm und Wasserreisern und geringe schwammige Beschaffenheit des Holzes zur Folge haben soll. Nun hängt aber Saftfülle mit Wasserreisern nur unter Umständen zusammen. Bei ring-

[1] Encyklopädie der Forstwissenschaft, 4. Aufl. 1842. S. 77.

Digitized by Google

porigen Hölzern wie Eiche und Esche hat im Gegentheile Saftarmuth schwammiges porenreiches undauerhaftes Holz zur Folge. Konsequent müsste man daher der Saftfülle als Krankheit auch eine Saftarmuth gegenüberstellen.

„Saftsticken“ oder starke Ergiessung von Saft an geköpften oder auf die Wurzel gesetzten Bäumen, Verblutung und nachheriges Trockenwerden und Abspringen der Rinde, in dessen Folge unmittelbares Absterben jener Aeste. Auch hier dieselbe Unklarheit. Das Bluten der Stöcke im Frühjahr, sollte man meinen, gäbe ein natürliches Mittel gegen Ersticken im Saft. Etwaiges Absterben der Rinde an geköpften Bäumen oder Aesten lässt sich viel eher aus unvollendetem Ausreifen und Zugrundegehen im Winter erklären.

Endlich „Blütedrang“ oder lange Zeit vor der natürlichen Mannbarkeit eintretende Fruchtbarkeit, oft mit unvollkommenen Samen, und im Vereine mit Abnahme des Holzwachsthums. Wohl als Krankheit nur zu betrachten wenn begleitet von sonstiger Krankheit des Individuums und Taubsein der von ihm erzeugten Samen. In diesem Fall aber Zusammenfallen mit dem Taubblühen. Blütedrang in Verbindung mit nachhaltigem langsamen Wuchse dagegen ist Folge magern trockenen Bodens und an sich noch keine Krankheit, höchstens wie der Strauch- und Kollerwuchs eine Abnormität.

Krankheiten einzelner Baumestheile.

Wurzelüberzug. In sumpfigem oder sehr nassem Erdreich überziehen sich die Wurzeln nicht selten mit einer Kruste. Diese kann, je nach dem Gehalte der Bodenflüssigkeit, in Eisenocker bestehen und heisst alsdann Wurzelrost. Ist das Eisen in Form eines schwefelsauren Salzes in der Bodenlösung vorhanden, so schlägt es sich unter Umständen als kristallinischer Schwefelkies auf Wurzeln nieder, was aber mehr Folge denn Ursache von faulenden Wurzeln sein dürfte. Kalkhaltige Wasser verursachen manchmal Kalkversinterung. Als Folge der Wurzelverkrustung wird Kümmern, Bleichsucht und zuweilen Absterben der Pflanzen angegeben.

Digitized by Google

Wurzelfäulniss[1] kann man das Abgestorbensein von Wurzeln in Folge von vorübergehender oder dauernder allzu grosser Nässe oder Trockenheit, von Frost, Quetschung, Zerrung und andern mechanischen Verletzungen oder von Pilzen heissen. Ihre Folgen bemessen sich nach der Ausdehnung des Uebels. Kleinere faule Seitenwurzeln stossen sich ab. Grössere der Zersetzung verfallene können Stammsprossen, Vergilben der Belaubung und, wenn sich die Pflanze nicht durch Verstärkung der gesunden Wurzeln erhält, das Eingehen der erstern zur Folge haben.

Hieher das merkwürdige fast plötzliche Getödtetwerden von jungen Nadelholzpflanzen durch den Hallimasch, *Agaricus melleus L.* dessen Lebensweise wir nach R. Hartig[2] im Nachfolgenden beschreiben.

Das Myzel dieses Pilzes lebt sowohl an todtem oder halbtodtem als an lebendem Holze verschiedener Art. So an Stöcken von Buche, Haine, Eiche, Birke, Vogelbeer. Ferner an und in Grubenpfosten, Deucheln etc. Er ist dahin häufig mit dem Holze vom Wald aus gekommen und hat unter den für Pilzentwicklung günstigen Verhältnissen wieder aufgelebt. Im Wald ist er eigentlicher Schmarotzer. Man sieht ihn unter den verschiedensten klimatischen und Standortsverhältnissen auftreten und sich durch sehr rasches Absterben von Fichten, Tannen, Lärchen, insbesondere auch Föhrenarten bemerklich machen. Die von der Wurzel ausgehende grosse Sterblichkeit der Seeföhre in den Landes von Bordeaux ist ohne Zweifel ebenfalls nichts anderes. Die meisten Föhren werden in jugendlichem Alter befallen, also etwa zwischen 5 und 20, die gemeine Föhre freilich selbst bei 100 und mehr, Weymouthsföhren und Fichten aber bis zum 40. Jahre. Auch Kirsch- und Pflaumenbäume werden ihm zur Beute. Sein Treiben ist unterirdisch. Vom Herde seiner Entwicklung zieht

[1] Das hiefür gebräuchliche Wort Wurzelbrand scheint uns höchstens für den Fall einen Sinn zu haben, dass die Fäulniss von Wurzeln ansteckend für die andern sei, wie namentlich bei der Stockfäule zutreffen kann.

[2] Krankheiten der Waldbäume, S. 12 u. fg.

Digitized by Google

er sich nämlich auf weite Entfernungen im Boden fort in Form rechtwinklich verästelter berindeter dunkelbrauner Stränge. Diese, wegen ihrer Aehnlichkeit mit Wurzeln früher *Rhizomorpha subterranea* genannt, bohren sich in Wurzeln ein und breiten sich in deren Bast und zwischen Rinde und Holz aus. Der Pilz der hier ein bandartiges sich fächerförmig erbreiterndes, weiches weisses Aussehen annimmt, erhielt desshalb den Namen *Rhiz. subcorticalis.* Beide Formen, von Roth als *Rhizomorpha fragilis* zusammengefasst, sind nun nichts anderes als das Myzel des obengenannten Hutschwammes. Es schreitet im Baste weiter. Nebenan erweitern sich die Harzgänge der Grünschicht auf drei- bis vierfachen Durchmesser und verschmelzen öfters unter einander, oberflächliche Pusteln hervorrufend. Andererseits treibt das Myzel Fäden durch die Markstrahlen nach den Harzgängen die in dessen Folge sich bräunen. Die Pflanze legt öfters trotz ausgetriebener schlaff herabhängender neuer Schosse im äussersten Gipfel gar keinen Holzring an. Etwas tiefer kann dieser etliche Millimeter Breite erreichen, gegen den Fuss herab ist er ganz schmal oder fehlt ganz. Der schmale Ring ist sehr reich an Harzporen welche im Kreise stehend, öfters zusammenfliessen.

Dagegen ist der dem schmalen vorausgehende Ring am untern Schafte häufig besonders breit, so dass Th. Hartig (Verhandlungen des Harzer Forstvereins, 1864. S. 60 und Kritische Blätter, 51. Bd. I. Heft. S. 27) dabei dem Gedanken Raum gab die Krankheit könnte ursprünglich von ungewöhnlich üppigem Wachsthum herrühren. Es erklärt sich aber die Breitezunahme des Holzrings in anderer Weise, dadurch nämlich dass die Erkrankung eines Theils der Wurzeln den absteigenden Bildungssaft auf eine kleinere Oberfläche beschränkt. Auch die Exzentrizitäten des abnorm breiten Ringes sprechen dafür dass bereits vor seiner Entwicklung der Pilz in Stock oder Wurzel gehaust hat.

Der ganze Holzkörper des Stocks füllt sich öfters wie sonst Wunden u. drgl. strotzend mit Harz. Dieses fliesst auch hier und an den Wurzeln aus und verkittet die umgebende Erde.

Die Krankheit erstreckt sich im Baumeskörper, den gebräunten Harzporen nach zu schliessen, nicht bloss bei alten

Digitized by Google

gemeinen Föhren, sondern auch bei jungen Weymouthsföhren auf einige Meter Höhe.

Die Raschheit womit die Pflanze unterliegt, hängt von der Wurzelstelle ab wo der Pilz einwanderte, und der Zeit welche er braucht um von der abgestorbenen Wurzel aus den Stock zu umklammern. Das Vorhandensein von nur einem schmalen Ring an der kranken Pflanze lässt auch im günstigsten Falle langsamer Verbreitung des Uebels einen raschen Verlauf annehmen. Selbstredend ist eine Pflanze deren Wurzeln sämmtlich vom Pilze desorganisirt sind, damit alsbald verloren. Nach ihrem Tode kann sie mit gelbgrüner Benadelung, je nach Standort und Jahreszeit in welche ihr Ableben fällt, noch länger oder kürzer dastehen.

An den im Laufe des Jahres dem Pilz erlegenen Holzpflanzen entwickelt sich der Hutpilz erst im Oktober. Er sitzt büschelweise an alten Föhren zwischen Rinde und Holz, an jungen am Umfange des Stockes oder aus Bodensträngen hervorsprossend frei auf der Erde.

Von vier achtjährigen Föhrenpflanzen die an einem ganz gesunden Wurzeltheile von R. Hartig im Juli 1872 mit pilzkranker Rinde waren umgeben worden, wurden zwei angesteckt und starben im Mai 1873. Daraus schliesst der genannte Autor auf die ansteckende Ausbreitung des Pilzes und erklärt die Thatsache dass bei dichtem Stande von Pflanzen eine solche angesteckt unfehlbar in immer weiterem Umkreise die Nachbarpflanzen anstecke, so dass man selbst bei Pflaumenbäumen unter denen sich die Krankheit eingestellt, auf Grund der allmählichen Ausbreitung mit Sicherheit die nächsten Bäume als Opfer bezeichnen könne. Nur bei weiterem Pflanzenverband überspringe die Krankheit häufig in der Linie liegende Individuen.

R. Hartig empfiehlt das Ausreissen der pilzbewohnten Pflanzen und Stöcke. Es lässt sich aber auch hier wie bei den sonstigen Pilzkrankheiten (siehe Rothfäule) die Frage aufwerfen, ob denn beim Ausreissen nicht viele kranke Wurzeltheile im Boden bleiben, warum ferner, im Falle so sicherer

Digitized by Google

Ansteckung, die obigen Versuchspflanzen nicht sämmtlich von der Krankheit ergriffen wurden, und warum bei der grossen Verbreitung des Pilzes sein gefährliches Auftreten denn doch nur ein beschränktes sei, endlich ob denn nicht anzunehmen dass auch bei der vorliegenden Ansteckung äussere Momente im Spiele seien welche derselben eben gewisse Grenzen stecken.

Trametes radiciperda R. Hart. ist ein an Wurzeln von jüngern Föhren, Wachholder und Weissdornarten vorkommender Schwamm der ohne Begleitung des Myzels von *Rhizomorpha fragilis* auftritt und mit seinem Myzel Holz und Bast von Stock und Wurzeln durchzieht und in Form von vereinigten Kügelchen aus den Rinderissen des Stockes kommt und einen von einer Hymenialfläche bedeckten Löcherpilz entwickelt. R. Hartig S. 62 hält ihn für die Ursache des plötzlichen Absterbens einer Menge Holzpflanzen.

Woronin (Botanische Zeitung, 24. Jahrg. 1866. S. 329) fand Myzeliumfäden an der Erlenwurzel in knollenartigen aus lauter kleinen rundlichen Körperchen zusammengesetzten Auswüchsen, ohne Zweifel denselben die wir oben S. 270 beschrieben.

An **Schaft und Aesten:**

Stock-, Stamm- und Astfäule lassen sich nicht streng von einander trennen. Bei allen dreien, insbesondere den beiden ersten geht die Fäulniss unter dem Namen „Kernfäule“ gewöhnlich vom Innern aus. Dort sitzt das älteste Holz, welches als solches zur Fäulniss am meisten geneigt ist, zumal wenn es sich nicht durch besondere Eigenschaften (Dichtheit etc.) von der übrigen Masse des Stammes unterscheidet. Zum andern wird das Herz des Stocks leicht von einer faulenden grossen Wurzel, insbesondere der faulenden Pfahlwurzel angesteckt. In diesem Falle beginnt die Fäulniss. der Einmündungsstelle der ansteckenden Wurzel entsprechend, nicht immer in der Mitte des Stocks.

Hieher die sogenannte Rothfäule „jüngerer Individuen“ verschiedener Holzarten, nach Willkomm von Eiche, Buche, Edelkastanie, Wallnussbaum, Haine, Rüster, Maulbeer, Birke. Aspe, beiden Erlen, Baumweiden, Esche, Flieder, den *Pyrus*- und *Prunus*-Arten, Kreuzdorn, Robinie, Linde, Fichte, Tanne, Föhre und Lärche und am Ende wahrscheinlich allen Holzarten.

Digitized by Google

Die Rothfäule alter Bäume lässt der Genannte als naturgemässen Verfall des Organismus vorläufig noch ausserhalb des Bereichs der Krankheit bestehen. Nun ist aber, abgesehen von der trivialen Bemerkung der Aerzte dass das Alter an und für sich schon als Krankheit zu betrachten sei, eine Altersgrenze kaum zu ziehen von der ab die Rothfäule aufhörte Krankheit zu sein. Kern- und Reifholzbildung, bei manchen Holzarten schon im jugendlichen Alter beginnend, sind bereits Vorläufer der Rothfäule. Um in der Tendenz seiner Schrift, der Zurückführung der Fäulnisserscheinungen auf Pilze, konsequent zu sein, hätte Willkomm die vorstehende Unterscheidung normaler und krankhafter Rothfäule um so weniger machen sollen, als ja seine Pilzporen wenn sie, wie er annimmt, von aussen bis zum Innern junger Bäume eindringen, auch das Innere starker Bäume müssen erreichen können.

Die Rothfäule beginnt nach Willkomm [1], jedenfalls bei einem Theile der Holzarten, immer mit dem Ergriffenwerden der Markstrahlen durch zerstörende Pilze. Zu bemerken ist aber dass beim Eichenholze häufig das der Fäulniss am längsten widerstehende Organ eben die Markstrahlen sind. Solches sehen wir an eingerammten Pfosten und H. Cotta [2] bildet sogar faules Eichenholz mit wohlerhaltenen Spiegeln ab. Möglich dass bei diesem scheinbaren Widerspruche, sobald es sich um Eingreifen von Pilzen handelt, der Reichthum von Stärkmehl in den Markstrahlen des Splints, sein Mangel in denjenigen des Kernholzes von Einfluss ist. Gewöhnlich ihren Sitz im Stocke behaltend, erstreckt sich die Rothfäule auch wohl eine oder einige Scheiterlängen am Schafte hinauf.

Besonders die Rothfäule der „Fichte“ ist seit geraumer Zeit Gegenstand lebhafter Aufmerksamkeit der Forstleute gewesen. Alles in Nässe oder feuchter Umgebung faulende Fichtenholz nimmt die bezeichnende gelbrothe Farbe an, diese steht also nicht in einem besondern ursächlichen Zusammenhange mit dem Innerlichfaulwerden des stehenden Holzes.

Ueber die eigentliche Ursache der Fichtenrothfäule ist man noch grossentheils im Ungewissen. Willkomm [3] betrachtet

[1] Mikroskopische Feinde, I. S. 94.

[2] Naturbeobachtungen, S. 29. Fig. 13.

[3] Die mikroskopischen Feinde des Waldes, I. Heft. S. 92 und Vortrag in der Sitzung der sächs. ökon. Gesellsch. am 15. März 1867. (Botan. Ztg. 1868. S. 383.)

Digitized by Google

als solche von aussen in das Holz eindringende Pilze. Erst wenn einmal in irgend einem Theile des Baumkörpers die Holzzersetzung durch den Pilz eingeleitet ist, kann sie, nach Willkomm, auch ohne Vermittlung des Pilzes weitergreifen. zumal wenn funktionloses schwammiges Gewebe vorhanden.

Nach unserem Gewährsmanne führen Wind und Kerfe die leichten Pilzkörperchen in die Luft. Der Regen schlägt sie daraus wieder nieder. Die dabei auf Bäume gelangten dringen ins Innere derselben durch Spaltöffnungen oder die Rinde durchbohrend. Indessen lässt sich nach ihm die Rothfäule des Stockes auch auf dem Umweg über Wurzeln erklären in welche Sporen eingedrungen sind, denn die Krankheit beginnt nach ihm (a. a. O. I. Heft S. 64) stets in der Wurzel.

Willkomm unterschied zuerst mehrere Pilzarten im rothfaulen Fichtenholze, nämlich den gelben oder braunen *Xenodochus ligniperda*, den prächtig blauen Schnabelpilz mit trauben- oder büschelförmigem Fruchtstande, *Rhinomyces violaceus*, und endlich einen weissen Schimmel den man gewöhnlich im rothfaulen Holze flockenähnlich vertheilt findet. Später überzeugte er sich davon dass die erstgenannte gewöhnlichste Form, zugleich diejenige welche er im braunen Zersetzungskern von Eiche, *Rhamnus catharticus* und Baumheide und in ihren Anfängen in der Tanne beobachtete, identisch ist mit den beiden andern. Der Rothfäuleschimmel nämlich, eine Entwicklungsform der Schwärmporen von *Xenodochus ligniperda*, wird durch Aneinanderreihung zur Hartig'schen weissen Nachtfaser, *Nyctomyces candidus*, derselben welche Radial- und Ringklüfte im Eichen- und Buchenholz ausfüllt. Der blaue Schnabelpilz aber, aus der weissen Nachtfaser entstehend, liefert die Sporen zur Entstehung des braunen *Xenodochus*. Sind nun aber genannte drei Pilzformen identisch, so begreifen wir nicht dass Willkomm, ohne diese Identität zu widerrufen, auf S. 220 die nachträgliche Mittheilung macht wonach Hallier zufolge *Xenodochus ligniperda* zu den Brandpilzen *(Ustilago)*, sein blauer Schnabelpilz aber in die Nähe der Schimmelgattung *Gonatobotrys* gehöre. Dem sei jedoch wie ihm wolle, die Myzelfäden des Rothfäulepilzes laufen nach ihm an den Wandungen der Holz-, vor allem der Markstrahlzellen hin, zehren sowohl den Interzellularleim als, nachdem sie durch den Tüpfel ins Innere eingedrungen, den Holzstoff der Innenseite der Zellen auf. Sie verstopfen also auch und umstricken nebenbei den Tüpfel. Durch die verwüstende Thätigkeit der Pilzfäden wird die Holzmasse dermassen zerstört dass am Ende nur noch die zerrissene und veränderte Zellulose zurückbleibt. Die Fruktifikation des Pilzes scheint nach Willkomm nicht regelmässig stattzufinden, sondern an Umstände gebunden zu sein. Doch wimmeln nach ihm die schwärzlichen Partieen nassfaulen zerfaserten Holzgewebes von den schwarzbraunen Sporangien des Pilzes.

Digitized by Google

Im zerstörten lockern Gewebe finde man sogar oft überhaupt keine Spur mehr vom Pilze. Das Ende der Zerstörung ist eine unförmliche schmierige dunkelbraune Masse, nach deren gänzlicher Entmischung der Raum hohl wird.

Vermisst haben wir an vorstehender Schilderung des Rothfäulepilzes eine nähere Auseinandersetzung des Zusammenhangs des Rothfäulepilzes mit der grauen oder braungrauen Färbung welche, gleichsam eine Vorläuferin der Rothfäule, so häufig diese gegen das noch gesunde Holz begrenzend umgibt.

Th. Hartig (Kritische Blätter, 51. Bd. I. Heft S. 14 u. fg.) lässt den zerstörenden Pilz auch ohne vorausgegangenes Eindringen von Pilzsporen durch Zerfallen des Wandstoffes der Holzfaser in seine ursprünglichen Fasern und Kügelchen entstehen und beruft sich darauf dass Pilze in vielen Fällen der Abgeschlossenheit von der Aussenwelt sich entwickeln, demnach auf einem andern Wege müssen zu Stande gekommen sein als durch Eindringen von Pilzsporen.

Diese Erklärung findet bei Dritten so z. B. Wiesner (XLIX. Bd. der Sitzungsberichte d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften: Ueber die Zerstörung der Hölzer an der Atmosphäre, Sep.-Abz. S. 2) und R. Hartig (Krankheiten der Waldbäume, S. 45) keinen Anklang. In Erwartung weiterer Aufklärung durch die Wissenschaft ist hier geltend zu machen was gegen den Rothfäulepilz als alleinige Ursache der Rothfäule wiederholt eingewendet wurde, dass nämlich, wenn die Sporen des Pilzes überall im Walde vorhanden sind und in die Bäume eindringen, man annehmen muss ihre Entwicklung sei an gewisse Umstände gebunden. In Wahrheit wäre nach dieser Anschauung das Vorhandensein der Umstände für das Auftreten der Rothfäule massgebend, und der Pilz spielte eine Rolle analog der der Blatt- und Schildläuse, welche sich nur an kränkelnden Pflanzenindividuen einzustellen, aber die Krankheit zu vermehren pflegen.

Der die Rothfäule begünstigenden, nach Andern verursachenden Umstände sind es sehr viele und eben weil sie meist nicht zugleich, sondern nach Zeit und Ort getrennt zur Wirkung gelangen, wird die Erkenntniss erschwert.

Mildes Klima und rasches Wachsthum [1] befördern sie.

Die Rothfäule der Fichte ist häufig in den warmen Muschelkalkhängen z. B. des obern Neckarthals. Man brachte sie mit dem Kalkgehalte des Bodens in Zusammenhang. Wohl jedoch mit Unrecht. Denn im Juragebirge ist die Rothfäule nicht oder nicht mehr bekannt als sonst, auch stellt sie sich auf

[1] Pfeil, Die deutsche Holzzucht, 1860. S. 490.

Digitized by Google

kalklosem Grund ebenso häufig ein als auf kalkhaltigem. Ueberhaupt trifft man sie auf allen Bodenarten, fruchtbarem Marsch- wie magerem sandigen Heideland, ebenso tiefgründigen wie flachgründigen, nassen und trockenen, fein zertheilten oder felsigen Erdreiche. Doch spielt die Bodenunterlage eine gewisse Rolle. Im oberschwäbischen Forste Weingarten z. B. findet sich die Rothfäule im moorigen Boden mit thoniger Unterlage überraschend selten, sehr häufig daneben auf humosem Boden mit kiesiger durchlassender Grundschicht. Im hiesigen Reviere stosst man in ganz gleichmässigem Fichtenbestand auf beschränkte Stellen wo fast kein Baum gesund, während der übrige Bestand ganz rothfäulefrei ist.

Nach Pfeil tritt die Krankheit auf Viehstellen wo der Boden überdüngt ist, unfehlbar, in Beständen welche auf ausgebautem Ackerlande und auf frühern Kohlplatten stehen, nach verschiedenen Nachrichten sehr gern auf.

Pfeil sagt ferner, Rothfäule stelle sich besonders in zu dichten Saatbeständen, bei vernachlässigten Durchforstungen ein. Vielfach ist sie aber auch vorhanden wo wir uns eine Versäumung gar nicht beizumessen haben, wie in weit gepflanzten und durchforsteten jungen Stangenhölzern. Sie fehlt nicht im geschlossenen alten Bestande, nicht an zerstreuten Bäumen und ist endlich häufig im laubholzgemischten Fichtenwalde.

Willkomm fand sie selbst in nur zehn- bis fünfzehnjährigen Fichten und vermuthet dass sie in noch jüngern, vielleicht gar schon in der Keimpflanze vorkommen könne.

Rothfäule der Fichte ist sehr häufig Folge im dunkeln Unterstande zugebrachter Jugend. In einem gegen 150 Jahre alten Fichtenbestand einer warmen Muschelkalkwand des obern Neckars fanden sich Hunderte rothfauler Fichtenstämme welche in der Mitte einen finger- bis gelenkdicken rothfaulen Zapfen mit 50 und mehr Holzringen stecken hatten. Offenbar waren diese Bäume in ihrer Jugend wegen sehr dichten und dunkeln Standes äusserst engjährig und nach starker Durchforstung oder Freistellung rasch erwachsen. Auf dem zeitweilig ohne-

Digitized by Google

dies sehr austrocknenden Kalkboden hatte sich der engringige frühere Holzkörper durch Kernschäle vom breitringigen jüngern getrennt und wurde rothfaul.

Ebenso zweifellos kann Rothfäule durch Kälte verursacht werden. Das dabei getödtete Holz, in Verbindung mit einem Frostriss oder ohne solchen verfällt der Krankheit. Verschiedene von uns untersuchte junge Fichten erweisen sie bei vollkommener Gesundheit des Stockes in Folge von Frostbeschädigungen auf mehreren Höhen des Baumes [1].

Auch mechanische Verletzungen ziehen die Rothfäule nach sich. So das Harzreissen, Schalmwunden u. s. w., sofern sie sich nicht zufällig stark mit Harz an der Oberfläche überzogen haben.

Ohne Zweifel spielen bei der Rothfäule auch individuelle Eigenschaften des Baumkörpers eine Rolle. Daran dass von den Jahresringen das weichere Frühlingsholz vor dem festern Herbstholz fault, dass oft breite Ringe vor den engen ausfaulen, dass endlich mitten im rothfaulen Stock das festere Holz des frühern jungen Bäumchens verschont bleibt, erkennt man den Einfluss der Festigkeit des Holzes auf die Verbreitung der Fäulniss. Solches ein Grund, wesshalb die Krankheit im obern Theile des Schaftes rascher fortschreiten sollte als im Stock.

Die Folgen der Krankheit für den Baum richten sich nach Umfang und Ergriffensein verschiedener Theile. Geht die Rothfäule von grossen Wurzeln aus, so wird der Zuwachs des Baumes bedeutend geschwächt, die Regelmässigkeit der Holzringe gestört. Plötzlicher wellenförmiger Verlauf der Holzringe lässt, wenn er nicht von wirthschaftlichen Massregeln wie Lichtstellung, Aufästung u. s. w. herrührt, auf Rothfäule der Wurzel schliessen.

Ist die Wurzelmasse nicht wesentlich von der Rothfäule ergriffen, so wächst der Baum noch lebhaft fort. Aber auch wenn das Wurzelsystem stark gelitten hat, kann noch eine häufig das Vorhandensein der Rothfäule verrathende namhafte

[1] Näheres hierüber später an anderem Ort. Einen Fall der Art findet man abgebildet in Kritische Blätter, 46. Bd. I. Heft. S. 247.

Digitized by Google

Verdickung des Stocks stattfinden, weil vermuthlich die von der Krone für den ganzen Baum bereitete Holzmasse nun blos dem oberirdischen Theile des Stamms, insbesondere dem Stocke zu gut kommt, vielleicht auch der Höhetrieb in Folge der Wurzelzerstörung nachlässt.

Rothfaule Fichten werden vor allem vom Sturme gebrochen. Der an gesunden Bäumen werthvollste dicke Theil derselben wird entwerthet und muss zum Brennholze geworfen werden. Mancher Bestand wird durch Rothfäule lückig und desshalb vor der Zeit geschlagen.

Von Mitteln gegen die Krankheit kann die Rede nicht sein, solange man über die eigentlichen Ursachen derselben im Unklaren ist. Dass gegen sie Entwässerung und Erziehung normaler Bestände von einigem Werthe ist wird nicht zu bestreiten sein. Willkomm empfiehlt aber auch gründliche Stockrodung und sofortiges Verbrennen des rothfaulen Holzes. Dagegen lässt sich einwenden dass die verlangte Arbeit unter Umständen ausser Verhältniss zum möglichen Nutzen kostspielig ist und von zweifelhaftem Erfolge, gerade wenn die Rothfäule von Pilzen verursacht würde. Denn alsdann müsste man annehmen deren Sporen verbreiten sich so leicht und so allgemein dass trotz unverzüglichen Verbrennens, wozu öfters noch trockenes Brandmaterial könnte nothwendig werden. der Keim der Rothfäule nach wie vor in Boden und Atmosphäre läge.

H. Cotta spricht die Vermuthung aus dass die Rothfäule eine erbliche Krankheit und daher möglich sei, sie durch passende Auswahl der Samen von gesunden Bäumen zu vermeiden. Die vorstehenden Betrachtungen über die verschiedenen Ursachen der Rothfäule lassen solches nicht wahrscheinlich finden.

„Brauschheit“ des Baumesinnern, ein niedriger Grad von Rothfäule, ist eine technische Eigenschaft die wir hier übergehen.

„Weissfäule“ ist hauptsächlich den Laubhölzern und zwar den Splintbäumen und dem Splinte der Kernbäume eigen.

Digitized by Google

Was für Pilzformen ausser der schon von Hartig[1] angegebenen Nachtfaser, *Nyctomyces candidus Hart.*, bei ihrer Entwicklung thätig seien, müssen wir von zukünftigen Untersuchungen zu erfahren hoffen.

Die „Ring-, Rindschäle, auch Rothfäule der Föhre" ist nach R. Hartig[2] nichts anderes als die Folge der Entwicklung des Myzels von *Trametes pini Fr.* Dessen aus Sporen entstandene Myzelfäden suchen durch Astlöcher den Weg zum Kernholze der Föhren, wo allein ihre Entwicklung möglich ist. Denn im Splinte findet man davon keine Spur, selbst wenn der benachbarte Kern in hohem Grade daran erkrankt ist. Auch findet man in diesem Falle zwischen Kern und Splint stets eine stark verkiente pilzfreie Zone. Die Myzelfäden des Föhrenpilzes durchbohren und verzehren die Zellwandungen des Kerns, wandern durch die Markstrahlen nach innen und zerstören früh die Harzkanäle. Die braunen oder farblosen Fäden füllen das Innere der Holzzellen. In Spalten und Lücken des Holzes entwickeln sie sich zu filzartigen an Zunder erinnernden Lappen. Das ergriffene Holz bekommt häufig erst kleine, dann wachsende im rothen Herbstholz als weisse Flecken erscheinende Löcher. Fehlen sie, so pflegt das der Zerstörung verfallene Herbstholz eine gelbliche Farbe anzunehmen. Die noch einige Festigkeit bietenden Holzringe schwinden in Folge der Austrocknung und des Substanzverlustes und bilden radiale und Ringspalten, die sich mit zunderartigem Myzel ausfüllen. Am Ende der Verwüstungen durch das Pilzmyzel bleibt nur mit einigen Fäden vermischtes gelblichweisses Harzpulver übrig und schliesslich wird der Baum ganz hohl. Die Entwicklung des Pilzhutes muss denselben Weg einschlagen auf dem das Myzel in den Stamm gedrungen, nämlich durch eine Asthöhlung. Sie muss, soll der Pilz als Hut herauswachsen können, offen stehen. Auf seiner Bahn liegendes krankes Gewebe, z. B. Rindeschuppen, zehrt es auf und setzt sich als filzähnliche Masse an die Stelle. Der anfänglich sammtartige

[1] Forst- und Jagdzeitung, Jan. 1846. S. 14.

[2] Krankheiten der Waldbäume, 1874. S. 43.

Digitized by Google

rostgelbe konsolenförmige Schwamm wächst alljährlich zwischen August und November, erneuert sich weggenommen leicht wieder und erreicht ein Alter von vielen Jahrzehnden.

Der Föhrenpilz kann sich nur im Kernholz entwickeln. Daher schlugen die Versuche fehl unter 30 bis 40 Jahre alte Föhren durch ihn anzustecken. Es gelangen aber ausnahmlos solche an ältern d. h. mehr als 40- bis 50jährigen Bäumen. Der Pilz ist nicht regelmässige Folge des Alters. Eine Menge sehr alter Bäume bleibt davon verschont. Dass er verhältnissmässig früh an Aesten der Krone sich einstellt, hat wohl zum Grunde dass dort die Kernbildung in jüngerem Holze beginnt als am Fuss. R. Hartig nimmt an der Pilz vermöge nicht durch natürlich absterbende und sich durch Austrocknung und Verharzen schützende Aeste, wohl aber durch Astbrüche und Astbeschädigungen einzudringen, welche von Sturm und Menschenhand herrühren. Nun hat aber im hiesigen Revier ein hochgelegener 130jähriger Föhrenbestand in neuerer Zeit eine Kernkrankheit welche vollständig auf die vorstehend geschilderte passt. Von wesentlichen Kronebeschädigungen der ausgezeichneten 28^{m} hohen schaftreinen Bäume ist nicht die Rede. Einen Schwamm haben weder Förster noch untergebenes Personal je an einer der dortigen Föhren gesehen. Hier den Pilz von Aststellen der Krone aus eindringen zu lassen scheint problematisch. Soll eine Hypothese gewagt werden, so scheint es immer noch zulässiger die Sporen auf den Weg durch kranke Wurzeln zu verweisen, deren es an alten Föhren nicht wenige gibt, oder anzunehmen dass Sporen oder Myzel auch mit absterbenden ganz dünnen Aestchen des jungen Baumes einwachsen und trotz Verharzung so lange unentwickelt schlummern bis die Kernbildung sie erreicht und zur Entwicklung ruft. Ehe über solche Grundlagen Klarheit besteht, scheint es jedenfalls verfrüht Betrachtungen über die Aufästung mit dem Föhrenpilz in Verbindung zu bringen. Dass man, wie bisher, Schwammbäume gelegentlich der Durchforstungen und Nachhiebe beseitigt, erscheint auch nach dem Vorstehenden gerathen.

Digitized by Google

„Brand und Schwamm," soweit sie nicht schon mit der Fäulniss des Holzes identisch sind, können wir zusammenwerfen. Es liegt beiden dieselbe Ursache zu Grunde. Sind nämlich äussere Holzpartieen des Stamms oder der Aeste mit oder ohne bekleidende Rinde aus irgend einem Grund abgestorben, so vertrocknet entweder die ganze todte Masse und löst sich vermodernd allmählich ab, durchzogen häufig von dem Myzel eines Schwammes der aus Mangel an Feuchtigkeit auf niedriger Stufe stehen bleiben musste. Oder das feuchte Holz fault an der Luft oder auch unter der Rindedecke und es brechen durch dieselbe Holzschwämme hervor. Dasselbe kann stattfinden, wenn seitliche Ueberwallung die Brandstelle nach aussen zu verschliessen beginnt oder rindeloser aufgerissener Splint nach eingedrungenem Wasser sich wieder schliesst. Der Schwamm pflegt mit seinem Hut auszubrechen (wie z. B. der äusserliche Zunderschwamm, *Polyporus fomentarius L.* der Buche) oder unter der Hülle von Rinde oder Ueberwallungswulst sich zu entwickeln wie an derselben Holzart der verborgene Zunderschwamm, *Nyctomyces utilis Hart.*, über deren genetische Verwandtschaft uns die Kenntniss abgeht.

„Kernschäle", d. h. ringförmige Lösung von Jahresringen in Folge ursprünglich oder durch Morschwerden des Holzes herbeigeführter schlechter Verbindung derselben unter sich, auch Glatteisschäden, eine Art partieller Ringschäle, so wie Frostklüfte und Waldriss, d. h. radiale Klüfte, verweisen wir in die Lehren von Forstschutz und Forstbenützung.

„Spreufleckigkeit" nennen wir das gesprenkelte Ansehen faulender Hölzer, wobei sich um dunkle Punkte hellere Höfe, um hellere Punkte dunklere Höfe ziehen oder in dunkler Masse lichte längliche Zellen vertheilt finden.

Unter „ächtem Mondring" verstehen wir eine in Ringen erfolgende Entmischung des Eichenholzes, wobei die heller gefärbten Partieen ursprünglich durch den Umfang des Holzrings nicht scharf begrenzt sind. Man schreibt seine Entstehung der Natur des Bodens zu. Möglicherweise hat zu dichter Stand inmitten eines dunkeln Fichtenwaldes dieselbe Folge.

Digitized by Google

Vogeltränke und Astfäule entsteht in Folge von nachlässigen Ästungen oder an Holzarten mit sehr leicht faulendem Holz. Erstere, wenn die Fäulniss nur die Mitte der Astwurzel oberflächlich ausgehöhlt hat, so dass Regenwasser darin stehen bleibt, letztere sofern sie tiefer greift und sich dem Innern des Stamms nähert.

Krebs nennen wir eine in ihrem Ursprunge der vorigen insofern verwandte Krankheit, als sie ebenfalls durch verschiedene Ursachen veranlasst an der Oberfläche aufzutreten pflegt. Auch bei ihr sucht der Baum die noch berindete oder blosse Wundfläche durch Ueberwulstung zu überziehen. Es gelingt ihm unter Umständen. Häufiger aber ist seine Anstrengung vergeblich und, statt sich zu beschränken, erweitert sich der Umfang des Uebels, indem die dem Krebs zugekehrten Wulsträndер selbst vom Krebs ergriffen werden, die fernere Ueberwallung also immer entfernter vom Ziele zu liegen kommt. Augenfällig ist das häufige Zusammenfallen der Krebsstellen mit dem Grunde von Zweigen. In Hunderten, vielleicht in der Mehrzahl von Fällen steht in der Mitte der Krebsplatte der Rest eines Zweigchens.

Die Basis der Aeste reift offenbar am spätesten im Jahr aus, leidet im folgenden Winter und arbeitet der Krebskrankheit vor. Wir sehen diess namentlich an Fremdhölzern denen unser Klima nicht günstig genug ist. (Platane, Paulownie, selbst Gleditschie im kühlen Walde.)

Krebskrankheit stellt sich namentlich auf magerem, steinigen oder kalten Boden ein bei Eiche, Buche, Haine, Esche, besonders auch Obstbäumen, vor allem dem Sperberbaum, endlich auf ganz geringem Muschelkalkboden selbst an Fichte und Föhre.

Die Krebskrankheit ist, sofern sie nur an einer Stelle des Stammes auftritt, gewöhnlich ungefährlich für das Leben des Baumes, wie die zahlreichen krebsigen Obstbäume erweisen die man Jahrzehnte lang anscheinend gesund wachsen und Früchte tragen sieht. Anders ist es bei Bäumen die an verschiedenen Stellen des Stammes vom Krebs ergriffen sind.

Digitized by Google

Sie werden leicht gipfeldürr, auch kernfaul. Namentlich thut die Krankheit der Verwendbarkeit als Nutzholz Eintrag.

Der „Eichenkrebs“ [1] ist äusserst gemein in Beständen welche durch Streunutzung in ihrer Bodenkraft sehr herabgekommen sind. Mitunter steht er auch auf frischem oder nassen, also extrem entgegengesetzten Boden, so dass man sich hüten muss voreilig einen Schluss aus seinem standörtlichen Vorkommen zu ziehen. Man findet ihn am Fuss und am ganzen Schafte hinauf zerstreut, selbst an dünnen Stämmchen und Ausschlägen. Im Grunde der Krebsstellen liegen sehr häufig partielle Frostringe. Als solche dürften wenigstens die Holzringe anzusehen sein deren Umfangslinie geschwärzt erscheint. Wenn es dem Baum gelingt durch kräftige Ueberwallung die Wunde zu schliessen, so reisst in der Regel der nächste kalte Winter senkrecht auf die alte Wunde eine Frostkluft bis durch die Rinde. Nie mehr kommt alsdann eine vollständige Heilung zu Stande, denn im Lauf eines Jahrhunderts können die Risse stets überwallen und die neuen Ringe immer wieder vom Froste durchrissen werden. Gewöhnlich aber erweitert sich die kranke Stelle mehr und mehr, und der Baum zeigt gleichsam seine Eingeweide, an der Krebsstelle oft eine sonderbar platte Form annehmend.

Sind, wie wir sehen werden, bei Krebserscheinungen an andern Holzarten Pilze zugegen, so ist es, nach der äussern Aehnlichkeit zu schliessen, wahrscheinlich dass auch der Eichenkrebs davon bewohnt ist. Ebenso wahrscheinlich macht aber das häufige Ausgehen des Krebses von der genannten schwarzen Ring-, vermuthlich Frostlinie, dass äussere Umstände das Auftreten der Pilze bestimmen.

Der „Buchenkrebs“ [2], von Willkomm anfänglich schwarzer Brand der Buche genannt, ist in Laubholz- und noch mehr in Laubholz- und Tannenrevieren eine bekannte Erscheinung, obgleich sie bisher wohl nicht gerade unter den Krankheiten aufgeführt wurde. [3]

[1] Abbildung und Näheres Kritische Blätter, 42. Bd. II. Heft S. 133.

[2] Kritische Blätter, 42. Bd. II. Heft S. 129.

[3] Kritische Blätter, 51. Bd. I. Heft S. 4 Note.

Digitized by Google

Man findet ihn unter den günstigsten Standortsverhältnissen wie unter ungünstigen, im Dickicht junger Buchenhorste, wie an alten Oberständern, an Samenpflanzen wie an Ausschlägen.

Das Uebel pflegt in die Augen zu fallen, wenn seit seiner Einnistung schon einige Jahre verflossen sind. Alsdann erscheinen alle von der Krankheit befallene Stellen des Stamms erst stark vertieft (Fig.). Später nachdem die erstorbene bedeckende Rinde sich abgelöst hat, tragen sie das darunter befindliche kranke Holz zur Schau. werden in Folge der unsymmetrischen Ablagerung des Holzes in der Umgebung der kranken Stellen knotig, oft unförmlich platt, auch gekrümmt, mit dem todten Holz auf der hohlen Innenseite, manchmal auch über der ringsum kranken Stelle verdickt und unterhalb derselben mit Wasserreisern versehen wie in Folge des pomologischen Rings. Der über der Beschädigung stehende Theil kann Jahrzehnde ziemlich normal zu vegetiren fortfahren, aber auch, namentlich wenn das Uebel verschiedene Seiten ergriffen hat, im Wachsthum nachlassen, oder ganz absterben und vom Winde gebrochen werden. Ist der Krebs in einem Bestande ziemlich allgemein, so kann wiederholt ein Fünftel der Masse ausgeforstet werden müssen, ohne Aussicht auf schliessliche Reinigung des Bestandes von der Krankheit.

Der wirkliche oder anscheinende Beginn des Uebels nach Vollendung eines gewissen Jahresrings, öfters übereinstimmend am Schaft eines ganzen Stämmchens, liess uns die Erscheinung als Folge des Erfrierens unausgereifter Stellen des letztjährigen Holzrings ansehen. Wobei uns allerdings gegenüber den vielen bei andern Holzarten beobachteten ringförmigen Frostlinien auffiel wie schnell sich der getödtete Ring zersetzte und dass die Rinde immer zugleich mit dem darunter liegenden Holzring erstarb.

Willkomm findet als einzige Ursache auch des Buchenkrebses die Thätigkeit von Pilzen. Auf kranken dünnen Zweigchen, zumal in den

Digitized by Google

Astwinkeln, sah er schimmelähnliche Fäden, Häufchen und Punkte, ausserdem lentizellenähnliche Höckerchen. Von den aus Rinderitzen hervorbrechenden zinnoberrothen Pusteln spricht er nicht. Die angegebenen Erscheinungen sind nun ihm zufolge im Zusammenhange mit einem Rinde-, Kambialring und jüngstes Holz durchziehenden Myzel, welches sämmtliche Elementarorgane von Rinde und Holz, Parenchym, Prosenchym und Holzporen durchzieht. Die letzteren erkennt man selbst mit der Lupe als verstopft. Das Myzel geht gern den Markstrahlen nach und findet sich häufig im Mark. In Folge der Thätigkeit des Pilzes werden Holz und Rinde morsch und rissig. Die veränderte Farbe der Gewebe rührt vom durch den Pilz zersetzten Stärkmehl und Chlorophyll her. Das Myzel wächst nun zu mehreren Pilzformen heran die auch nach aussen ihre Sporenhaufen abgeben. Er nennt den von ihm vorzugsweise beobachteten, *Fusidium candidum Link* und betrachtet den bereits vorher auf abgestorbenen Buchenzweigen bekannten, *Libertella faginea Desmazières*, als damit zusammengehörig.

Willkomm nimmt an dass seine kranken Triebe erst im Laufe des Sommers vom Pilze befallen wurden, was ein Theil unserer Objekte zu bestätigen scheint, ein anderer nicht. Offenbar lässt sich bloss aus genauer Bestimmung der Jahreszeit in welcher die Krankheit am Holzringe beginnt, über den Antheil entscheiden welchen der Frost an der Erscheinung nehmen könnte. Wir schieben eine Entscheidung um so mehr hinaus, als die Willkomm'sche Schlussfolgerung gegen den Einfluss des Frostes, sowie seine Abbildung kranker Zweige auf Taf. V. 1 die Möglichkeit einer solchen Ursache noch nicht zu beseitigen scheint. — Ob gegen den Buchenkrebs Massregeln vorgeschlagen werden können, hängt natürlich von der Lösung der Vorfrage ab in wiefern der Pilz, um sich zu entwickeln, an Umstände gebunden ist oder ob er, wie Willkomm annimmt, auch normale Pflanzen ergreifen kann.

Der „Lärchenkrebs“ [1] ist eine neuerdings mehrfältig beobachtete und vielfach in bedenklichem Umfang aufgetretene Krankheit. Sie stellte sich bisher hauptsächlich in den tiefern Partieen der Berghänge, doch auch schon bei 400 Meter Seehöhe ein. Vermuthen darf man dass sie später auch in noch bedeutenderer Höhe wird gefunden werden, da ja die eigentliche Heimat des Baumes, wo sie nicht fehlen kann, das Hochgebirge ist. Sie zeigte sich ohne Wahl auf den verschiedensten Gebirgsarten und bei extremsten Bodenzuständen. Hier wo die Lärche bisher die kräftigsten Jahrestriebe bildete,

[1] Willkomm, a. a. O. S. 167 u. fg.

Digitized by Google

dort auf magerem Erdreich, wo der Baum kümmerte, bald im geschlossenen reinen, bald im gemengten Bestande. Meist junge Lärchen bis zum Alter von zwanzig Jahren heimsuchend, hat sie am Harz auch schon Bäume abweichendsten Alters befallen.

Sie macht sich entweder schon im Frühjahr beim Ausbruche der Nadeln oder im Sommer durch Vergilben und Welken derselben augenfällig. Oefters sind nur einzelne Aeste befallen, manchmal der Gipfel. Dabei kann der ganze Zweig erkrankt, oder, an sich gesund, in Folge der Erkrankung seiner Ansatzstelle in Mitleidenschaft gezogen sein. Der erkrankte oder durch eine kranke Stelle vom Nährstamm abgeschnittene Kronentheil pflegt abzusterben. Bald geht es damit langsam und der Stamm bildet in seinem unterhalb befindlichen Theil noch viele Nadelbüschel, zuletzt wohl auch noch ein paar dünne Langtriebe, bald erfolgt der Tod bereits im ersten oder einem spätern Jahre plötzlich. Unter der Einfügungsstelle des leidenden Theiles tritt Harz aus verdickter und aufgeborstener Rinde. Junge Lärchenpflanzen sterben kurz weg ohne vorher Anstrengungen der angeführten Art gemacht zu haben. Doch findet man auch an ihrem Stammesgrunde kolbige Auftreibung, gelockerte, von Harz strotzende Rinde, manchmal auch wie bei ältern Lärchen Krebsstellen. Diese sind mit der Krankheit gewöhnlich, wenn auch nicht immer verbunden. Sie fallen wie bei andern Holzarten durch ihr scheinbares Eingesunkensein gegenüber dem umgebenden sich normal verdickenden Stamm ins Auge. Ihre Ränder nur sind anfänglich gegen die Nachbarschaft aufgetrieben. Später erscheint auch der Lärchenkrebs immer grösser und tiefer und auf der ihm entgegengesetzten Seite wächst der Stamm exzentrisch. Ist die Krebsstelle nicht bedeutend, so heilt sie zuweilen aus. Mehrere Krebsstellen aber in nahezu gleicher Höhe bringen den darüber befindlichen Baumestheil zum Absterben. Die kranken Theile bekommen öfters äusserlich ein schwarzes Ansehen.

Digitized by Google

Die Lärchenkrankheit und der Lärchenkrebs sind nun lediglich durch das Myzel eines Pilzes, nach R. Hartig nicht, wie Willkomm angibt, des *Corticium amorphum Fr. (Peziza amorpha Pers.)*, sondern *Peziza Willkommii R. Hart.* verursacht, deren Sporen oder Konidien, von einer unbekannten Gegend im Westsüdwesten Mitteleuropas nach Ostnordosten ausgebreitet und jeden Vorsommer in zahlloser Menge in die Atmosphäre gerathend, auf lebenden vollkommenen Lärchen sich ansiedeln und in diese eindringen, nur diessjährige Triebe und die Nadeln vermeidend.

Genanntes Myzel findet sich nun wuchernd inner- und ausserhalb der Krebsstellen und führt das Aufreissen der Rinde und Harzerguss herbei. In den Krebsstellen entwickelt es eine Masse Spermogonien, welche die Ränderauftreibung der erstern verursachen und später als weisse Pusteln durch die Rinde hindurchbrechen, theilweis aber zu grossen schüsselförmigen lebhaft orangerothen, im Umfange weissfilzigen Sporenträgern auswachsen, welche man, dem oberflächlichen Ansehen nach für die Früchte einer Parmelie halten könnte. Sie entwickeln sich seltener auf noch lebenskräftigen Theilen des Baumes. An den ältern Myzelfäden kommen auch Konidien zur Entwicklung und vorjährige Kortiziumfrüchte erzeugen im Nachsommer Pinselschimmel *(Penicillium)*.

Die von der Krankheit ergriffene ungewöhnlich verdickte Rinde strotzt von Harz und ihre zusammengesunkenen Gewebe sind mit krumiggelb- oder rothbrauner Masse erfüllt. Die Interzellularsubstanz und innerlich die Zellwände sind vom Myzel aufgesogen und dadurch Risse und Löcher im Gewebe entstanden. Auch das Chlorophyll ist aus dem Rindeparenchym wie die Proteingemenge aus den Bastorganen verschwunden. Der an die Stelle getretene Harzüberfluss ist ein Erzeugniss der Umwandlung der Zellsubstanz, wie solche sogar bei der gewöhnlichen normalen Harzbildung im Holze verschiedener Nadelhölzer vorkommen soll.

Auf die Anschauung gestützt dass das Kortizium die alleinige Ursache des Lärchenkrebses sei werden gegen ihn empfohlen: starke Durchforstungen der erkrankten Bestände. Abtrieb der stark ergriffenen im Herbst oder Winter, d. h. zur Zeit wo noch Sporen vorhanden, sorgfältige Abästung noch lebenskräftiger Lärchen, endlich Anlegung von Saatkämpen in gegen die sporenherbeiführenden Winde geschützter Lage, Vorschläge über welche noch nicht an der Zeit sein dürfte ein Urtheil zu fällen.

Digitized by Google

Hexenbesen, „Tannenkrebs, Tannenkropf," *Aecidium elatinum A. S.*

Unter den verschiedensten Umständen von Lage, Boden etc., vorzugsweis in der mittlern und untern Region der Tannenbäume, an jungen Schossen, zumal Zweigen, einjährigen wie ältern, dringt ein kleiner Pilz, *Aecidium pini*, als ächter Parasit ein. Seine Fäden verursachen in der bisher gesunden Rinde eine Anschwellung und Wucherung des Rindeparenchyms. Dadurch erscheint die vom Pilz ergriffene Stelle äusserlich verdickt. Im Zusammenhange damit findet man die Ringe des Holzkörpers gestört und mehr oder weniger weit gegen innen vom Myzelium befallen.

Frühestens ein Jahr nach der Entstehung kann sich auf der ersten Anschwellung des Zweiges, seltener des Stammes, ein sogenannter Hexenbesen entwickeln, der bald mehr wie ein Tannenbäumchen, bald unregelmässig vielzweigig strauchförmig aussieht. Seine Zweige stellen sich in unvollkommene Quirle und haben nicht zweizeilige, sondern ringsum vertheilte eigenthümliche gelbgrüne fleischige Nadeln.

Ursprünglich nämlich waren die Zweige des Hexenbesens natürliche Zweigchen, oder ruhende Axillarknospen, die in Folge des in der Rinde hausenden und in Zweigchen oder Knospen hineinwachsenden Myzeliums wuchern und, sich verzweigend, verkrüppeln. Merkwürdigerweise kann letzteres bei seinem alljährlichen Durchwachsen der neuen Zweige einen oder einzelne Zweigchen verschonen, die alsdann kürzere oder längere Zeit auf dem Besen sitzend, normal weiter wachsen.

An der geschilderten sonderbaren Benadelung des Hexenbesens sprossen namentlich auf der obern Seite oranienfarbige Pünktchen, die Samenträger des Pilzes hervor. Im Herbste fallen die pilzbesetzten Nadeln merkwürdigerweise sammt und sonders ab. Daher die Hexenbesen der Tanne im Winter dürr aussehen.

Der Stamm des Hexenbesens ist oft dicker als die Achse auf welcher er sitzt und daher noch dicker als die mit ihm gleichalten Zweige.

Digitized by Google

Die Lebensdauer der Tannenhexenbesen ist verschieden. Zehnjährige sind häufig, zwanzigjährige selten. Sie sterben bald Zweig um Zweig, bald auf einmal ab.

Viele vom Myzelium erzeugte Anschwellungen, namentlich am Stamm, bleiben aber lange Zeit oder zeitlebens ohne Entwicklung von besenförmigen Auswüchsen. Auf vielen erkennt man dass sie einmal früher solche getragen.

Jedenfalls hängt aber, wo Hexenbesen vorhanden, das Myzelium der Anschwellung mit demjenigen der Besenwucherung zusammen, und es ist daher auch die Ursache der besenlosen Anschwellungen, der mehr oder weniger grossartigen Tannenkröpfe oder -krebse das nicht zur Blüteentwicklung gelangte Myzelium von *Aecidium elatinum.*

Tannenkröpfe fallen namentlich am Stamme der Bäume und wenn sie sich zu zwei oder gar drei am gleichen Individuum finden, sehr ins Auge. Manchmal entwickeln sie sich nur einseitig oder vorwiegend einseitig, häufig jedoch umgeben sie den Stamm mit grosser Regelmässigkeit. Dabei kann die Rinde in unregelmässige Stücke zersprungen anhängen oder durch wenige z. B. neun tiefe Längsfurchen in ebensoviele rektanguläre Pyramiden getheilt sein. Dass der Schaft über dem Kropfe meist dicker ist als darunter erklärt sich aus dem Hindernisse das er dem absteigenden Bildungssafte bereitet.

Im Innern des Kropfes zeigt sich die Rinde anfangs saftig und lebensfrisch mit stark entwickeltem Parenchym, auch harzgängereich und so arm an Bast, dass man diesen leicht übersieht. Später vertrocknet sie an einzelnen Stellen bis aufs Holz, trennt sich von diesem und fällt zerbröckelnd oft auf Fusslänge ab. Der Holzkörper des Kropfes besteht aus erweiterten, jedoch zonenweis breitern oder schmälern Ringen. Dieser Wechsel scheint im Zusammenhange mit den bei der Tanne gewöhnlichen durch Licht- und Schattenstellung herbeigeführten Komplexen schmälerer oder breiterer Ringe zu stehen. Stellenweise setzen einzelne Holzringe ganz aus. Im Allgemeinen verlaufen sie wellenförmig (Rinderisse). Auf dem Längs-

Digitized by Google

schnitte des Holzes zeigt sich geschlängelter Verlauf der Fasern.

Das Myzelium des in Rede stehenden Pilzes kann zwar sechzig und mehr Jahre alt werden. Indessen stirbt doch das sämmtliche vom Myzelium bewohnte Gewebe, Rindeparenchym. Bastschichten und Holz, soweit es davon überhaupt ergriffen worden, früher oder später ab, wird morsch, faul und theilt seine Zersetzung dem benachbarten Holze mit. Selbstverständlich brechen die Stämme bei Sturm gern an den krebsigen Stellen und gehen krebsige Stämme in heissen Sommern leicht ein. Nebenbei können die damit behafteten Bäume bald gar nicht, bald nur theilweis als Nutzholz verwendet werden.

Da der Pilz die einzige Ursache von Hexenbesen und Kropf ist, empfiehlt sich gegen ihn vor allem möglichste Entfernung der ersteren als seiner Samenträger. [1]

Gipfel- und Astdürre oder Zopftrockniss, eine häufige Folge von trockenheissen Sommern oder von, manchmal selbst mässiger, Winterkälte nach einem dem Holzausreifen ungünstigen Sommer, ebenso oft auch von Freistellung (s. S. 183). Das dürre Holz stirbt allmählich und bricht ab. Am Stamm hinauf sprossen dabei oft eine Menge Wasserreiser. Ist der abgestorbene Kronenantheil nicht zu bedeutend, so wird das todte Holz abgestossen. Zumal bei wiedereintretendem Schlusse des Bestandes kehrt der Trieb nach oben wieder und die Wassersprossen verkommen. Es ist ein sehr grober Irrthum jeden Baum mit dürrem Gipfel für verloren anzusehen. Mit der Gipfeldürre in ihrem physiologischen Ursprunge verwandt ist das Wassersprossenaustreiben von Bäumen deren Gipfel durch die Nachbarbäume überwachsen wird.

Der Föhrenschosskrümmer (besser als -dreher). *Caeoma pinitorquum A. Br.*, ist ein in Norddeutschland auf Föhren häufiger Brandpilz [2], dessen Spätsommer- (Teleuto-

[1] Nach De Bary, Botanische Zeitung, 25. Jahrg. 1867. S. 257.

[2] In Betreff der merkwürdigen beiden Formen, in welchen, wie neuere Forschungen dargethan, eine Anzahl von Pilzen auftritt, der Frühlings- oder Aezidien-, und der Herbst- oder Teleutosporenform verweisen wir auf allgemein

Digitized by Google

sporen-) form noch nicht gekannt ist, aber wahrscheinlich auf einem Ackerunkraute lebt. Wenigstens nimmt die Ansteckung der Föhren ihren Anfang von irgend einem Ackerrand aus. Die auf ergriffenen Flächen gewöhnliche Aspe mit ihrem Pappelrost, *Melampsora populi,* scheint dabei unschuldig zu sein.

Der Pilz erscheint auf bestem wie auf schlechtestem Boden. In nasskalten Jahren nimmt er eine üppige Entwicklung. Warmtrockene Witterung dagegen hält ihn sehr zurück und unter ihrem Einflusse kommt er gewöhnlich nicht über die erste Entwicklung des Fruchtlagers hinaus. Das Anfliegen seiner Sporen erfolgt zwischen April und Anfang Juni. Er befällt schon Keimlinge, und zwar manchmal $^2/_3$ einer ganzen Saat. Sodann an ihren jungen Trieben jährige und ältere Föhren. Die erste Erkrankung einer Schonung erfolgt auf der Seite der Pflanzen, woher der Pilz anflog. Dabei bemerkt man nur einzelne Pilzflecken an den befallenen Föhren. Im zweiten Jahre können schon alle neuen Triebe derselben erkrankt sein. Das Uebel gibt einer Kultur das Ansehen als sei ein Frost darüber gegangen und später dasjenige als sei sie vom Wilde verbissen worden. Es rückt von Jahr zu Jahr in derselben Richtung weiter.

Das Myzel des Pilzes vegetirt interzellular im grünen Rindeparenchym der jungen Föhrentriebe. Von den vorjährigen schreitet es nach den neuen Knospen und Schossen weiter. Die Sporenlager, wenn es zu solchen kommt, entwickeln sich zur Zeit wo die Nadeln des Schosses noch fest in den Scheiden stecken. Man erkennt sie an der durch die Rinde scheinenden goldgelben Farbe. Später, mit dem Platzen der Fruchtlager vertrocknen Oberhaut und Rindeschicht über und im Umkreise der ihre gelbröthlichen Sporen entlassenden gelben Pilzstelle.

Keimlinge deren Samenlappen allein ergriffen wurden, pflegen ungestört weiter zu wachsen. Sie gehen aber in der

botanische oder mykologische Werke. Hier und im Nachfolgenden nahmen wir bei der Reihenfolge der aufgezählten Pilzarten auf den Entwicklungsunterschied keine Rücksicht.

Digitized by Google

Regel ein, wenn ihr Stengel mit erkrankt ist. Jährige und ältere befallene Föhren leiden um so mehr je jünger sie sind. Mehr als zehnjährige Pflanzen werden selten ergriffen. Nur fortgesetzte trockene Jahrgänge scheinen ihre Genesung herbeiführen zu können. Vereinzelte kranke Stellen am Triebe überwachsen ihre Verletzung, biegen sich und erheben sich wieder mit dem jüngern Gipfeltheile. Doch zeigen sich Bastkörper und Holz im Innern braun. Die dünnen Schosse der ein- oder zweijährigen Pflänzchen, sowie an älteren solche die ringsum erkrankt sind, sterben ab oder entwickeln am lebend bleibenden Grunde Scheide- oder Adventivknospen, gehen aber, wenn das Uebel sich wiederholt, dennoch in den nächsten Jahren zu Grund [1].

Flechtenschorf, d. h. Flechtenüberzug der Rinde ist nicht Krankheit, sondern Symptom eines schmachtenden Zustandes oder rauher Rinde. Je kräftiger das Wachsthum, mit andern Worten je dicker die Holzringe und entsprechend je lebhafter die Rindeentwicklung, bei nicht aufreissender Rinde je gespannter diese, desto weniger setzen sich an ihr Flechten an. Bei entgegengesetzten Umständen, in Oertlichkeiten wo kühlfeuchte Luft durchzieht oder stockt, ist Flechtenschorf häufig. Die Flechten ziehen ebensowenig Nahrungsstoffe aus der Rinde worauf sie Fuss gefasst, als aus dem Steine den sie bedecken. Daher ist Entfernung der Flechten nutzlose Arbeit und sind Düngung, wo sie angeht, und Verpflanzung in bessern Boden die einzigen Gegenmittel.

Der **Blätterkrankheiten** gibt es ausserordentlich viele. Es kann daher höchstens davon die Rede sein dass wir die hervorragenderen Erscheinungen der Art aufzählen.

1. Allgemeine Blätterkrankheiten kommen selten und zunächst in Folge abnormer Sommerwitterung vor. Sie gehören daher in der Hauptsache zur Lehre vom Forstschutz. Hieher passen dürfte jedoch eine im Jahr 1843 von Juli bis Oktober in der Bretagne beobachtete Blätterverkümmerung,

[1] Vergl. R. Hartig, wichtige Krankheiten der Waldbäume, S. 83.

Digitized by Google

die wir damals, vielleicht nach vorausgegangener grosser Trockenheit eingetreten, ungemeiner Nässe und Kühle des Sommers zuschrieben.

Die Blätter der Laubhölzer litten allgemein, doch namhaft stärker wo zugleich Wind mitwirkte, auf Uebergangsschiefer und Granit sichtlich mehr als auf Grobkalk. Die Blätter nahmen dunkle Flecken an, die hauptsächlich von der Unterseite auszugehen schienen. Hier fanden sich bei vielen Holzarten eckige Fleckchen (Zellenfelder) zwischen den Nerven. Die Zellen selber waren bei einigen Baumarten aufgetrieben, bei andern auf der Rückseite oder der Oberseite mit kleinen Pilzen besetzt. Die Blätter starben frühzeitig ab, nachdem sie wie verbrüht oder halbgerollt herabgehangen. Die Haine hatte schon im Juli nichts als dürre braune Blätter. Natürlich litten die einzelnen Holzarten in verschiedenem Grade. Mehr oder weniger ergriffen waren ausser der soeben genannten Holzart gemeiner und Feldahorn, Ross- und Edelkastanie, Hasel, Buche, Nussbaum, Aspe und kanadische Pappel, Kirsch-, Birn- und Apfelbaum, Else und Sperberbaum, gemeiner Kreuzdorn und Ulme. Verschont blieben dagegen Robinie und Stechpalme. Nadelhölzer scheinen durch jene fortgesetzt feuchte Witterung nicht gelitten zu haben, da uns von ihnen eine Notiz nicht vorliegt.

Hieher gehörig auch der offenbar leidende Zustand, in welchen im Herbst zunehmende Feuchtigkeit der Luft, nächtliche Kühle und hohe Tageswärme die jüngsten Schosse, vorzugsweise Nachschosse mehrerer Holzarten, wie Pfaffenhütchen, Schwarzdorn u. s. w., versetzen und in deren Folge sie sich mit Pilzbildungen überziehen.

Bleichsucht, Chlorose, d. h. weisse oder gelbe Färbung der Grüntheile der Bäume ist entweder dem Individuum eigenthümlich oder Folge äusserer Umstände. Unter Tausenden junger Keimlinge erscheinen einzelne blattgrünlose weisse oder gelbe Individuen. Derartige Eichen und Buchen sahen wir schon wiederholt. Schade dass wir unser Augenmerk dabei nicht auf die Beschaffenheit der Kotyledonen richteten, insofern

Digitized by Google

man sich ein Wachsthum auch gelber Blätter nicht ohne grüne Samenblätter denken kann. Ein uns jüngst unter die Hand gekommener bleichsüchtiger Tannenkeimling hat in der That grüne Kotyledonen, von denen chlorotischer kleiner Stengel und eben solche Blätter abgeleitet werden konnten. Chlorotische Keimlinge pflegen im ersten Jahre zu Grund zu gehen, desshalb müssen wir auch die als Spielart auftretende Weiss- oder Gelbscheckigkeit der Blätter als Krankheit ansehen. Auch Mangel an Zaserwurzeln kann die Ursache davon sein. Ein Orangebäumchen im Topf zuerst unmässig begossen, so dass die Wurzelzasern verloren giengen, sodann mit Begiessen vergessen, so dass fast alle Blätter abfielen, hierauf verpflanzt, trieb im Frühling zunächst eine grosse Zahl fast weisser Blätter und behielt sie bis in den Sommer, ohne Wurzelzasern zu entwickeln. Erst im Juli sprossten solche hervor. Zugleich damit trieben neue üppige dunkelgrüne Blätter. Die vorhandenen gelben aber färbten sich allmählich von den Nerven aus ebenfalls grün. — Auch im Walde kann gelbe Blätterfarbe als Folge nassen Bodens, nasser Witterung, mangelnden Eisengehalts des Bodens oder sonst ungeeigneter Bodennahrung, unterbrochenen Saftzuflusses durch Stamm oder Aeste, sowie von Trockenhitze und Mangel an Licht eintreten. Folge der Bleichsucht sind häufig Siechthum und Absterben der Individuen. Etwaige Massregeln gegen dieselbe ergeben sich aus der Ursache der Krankheit.

„Schwindsucht" der Blätter nennt Hundeshagen das allmählige Verschwinden der Belaubung gedrängt stehender Stämme vom Fusse zum Gipfel. Konsequent müssen wir alsdann jeden im Schluss erwachsenden Baum krank nennen.

„Sonnenbrand", sowohl der Belaubung als der Rinde, gehört in den Forstschutz.

An Blätterkrankheiten einzelner Holzarten machen sich bemerklich:

Die Fichtennadelbräune, Gelbfleckigkeit der Fichtennadeln, Gelbsucht, Fichtennadelrost, *Chrysomyxa abietis Ung.*, eine überall verbreitete Erscheinung. Im Hoch- noch mehr im Tief-

Digitized by Google

land ist sie häufig. Im Hochgebirge vielleicht desshalb weniger, weil ihr dortiger Stand freier zu sein pflegt als sonst. Man findet sie auf allen Gesteinsformationen und Bodenarten, auf feuchtem und trockenem Grund, in geschützten und exponirten, besonders feuchtdumpfigen Lagen. Daher auch namentlich in Oertlichkeiten mit vielem Oberholz und in Beständen von gedrängtem Schluss. In den letztern Fällen gleichgültig ob der Wald durch Saat oder Pflanzung entstanden. Der Nadelbräune besonders unterworfen sind Waldträufe, Wegränder u. s. w. Die Krankheit ist am häufigsten bei jungen Pflanzen, auch Stangen, neuerer Zeit aber auch bei Althölzern beobachtet worden. Nach Willkomm wären meist nur untere und mittlere Aeste vom Nadelrost ergriffen, am seltensten der Wipfeltrieb. Im Hohenheimer Reviere sind es vorzugsweise die Wipfel welche befallen werden.

Nach den Beobachtungen von Reess keimen die Sporidien und dringen Mitte Mai am jungen Schosse durch die Epidermis der Nadeln in deren Inneres und bilden hier ein Myzel aus, dessen störende Thätigkeit man zwischen Mai und Juli an dem anfänglich Bleichgelb- später Lebhaftgelbscheckigwerden der Nadeln erkennt. Die einzelnen gelben Nadelfleckchen pflegen diese ringförmig zu umgeben, so dass letztere eine Art bebändertes Ansehen erlangen. Die weitere Entwicklung des Pilzes wird durch die kalte Jahreszeit unterbrochen. Erst im April des folgenden Jahres brechen an der Rückseite der Nadeln ein paar schwielenförmige sammtartige rostrothe Pusteln hervor die bald wieder zusammensinken, in deren Folge aber rasch auch die noch grünen Theile der Nadeln erbleichen und von deren Sporidienentwicklung die weitere Ausbreitung des Pilzes und der Krankheit ausgeht.

Die Entwicklung des Fichtennadelrostes hängt wie die aller Pilze sehr von der Witterung des betreffenden Jahres ab. Es ist daher begreiflich dass in Thüringen und Schwaben [1] der feuchtwarme Mai 1865 die Pilzpusteln kräftig entwickelte

[1] Kritische Blätter, 49. Bd. II. Heft. S. 96.

Digitized by Google

und die Nadelbräune in grossem Massstab auftreten liess, während der frostigtrockene Vorsommer 1866 und noch mehr der trockene Winter 1873/74 und der ebenso trockene Frühling 1874 ihn nicht zur Entwicklung kommen, im letztgenannten Falle schon im März und April mit den Nadeln zum Abfall brachte.

Dass durch die Krankheit und den Verlust der Nadeln nicht nur der Zuwachs der Fichtenbestände erheblich gemindert, sondern Tausende von Pflanzen und Stangen dieser Holzart in wenigen Jahren dürr gemacht werden können, so dass man in die Lage kommt die bessern Fichtenorte von Oberholz zu befreien, entstandene grössere Blössen aber abzuräumen und von neuem anzupflanzen, unterliegt keinem Zweifel.

Es ist schwierig, forstliche Rathschläge gegen das Umsichgreifen des Pilzes in den Wäldern zu geben. Die Nadelbräune der Fichte entsteht dem Vorstehenden gemäss nur durch Vermittlung des Pilzes. Bewegte Luft trägt dessen Keime weiter. Diese wuchern nach dem Frühern hauptsächlich an Waldträufen und verdämpften Orten. Warum aber bleiben alsdann im Windstriche belegene Forstorte Jahre lang verschont? Warum ergreift die Krankheit häufig vollständig einzelne Individuen und verschont die umstehenden? Ehe wir derartige Fragen zu beantworten vermögen, ist über die vorgeschlagenen Mittel gegen die Verbreitung des Pilzes nichts zu sagen. Die Vernichtung des pilzkranken Reises hätte blos einen Sinn, wenn vorauszusetzen dass nicht keimfähige Sporidien von frühern Jahren, der begünstigenden Witterung harrend, überall auf den Pflanzen vorhanden seien. Auch Anpflanzung von *Abies alba Poir.* und *canadensis Poir.* an Waldträufen, und Ersatz der Fichte in dumpfen Niederungen durch Weymouthsföhren, welche von Willkomm zu Vermeidung des Nachtheils der Fichtennadelbräune empfohlen werden, lassen sich erst in einer spätern Zeit beurtheilen, wenn man einmal über die Häufigkeit der Wiederkehr der Krankheit im Klaren sein wird. Beide erstgenannte Holzarten haben wirthschaftlich gar wenig Werth. Die Vorschläge, gefährdete Fichten-

Digitized by Google

orte zu durchforsten und verdämpfendes Oberholz zu beseitigen sind nicht zu beanstanden [1].

Als Fichtenritzenschorf (Fichtennadelbräune, Fichtennadelröthe und Fichtennadelschütte), *Hysterium macrosporum R. Hart.*, im Gegensatze zu dem vorhergehenden Fichtennadelrost stellt R. Hartig noch eine Art Fichtennadelpilz auf, der in Norddeutschland ebenso verbreitet und bedeutsam mit der vorhergehenden zusammen geworfen worden ist.

Nach Demselben ist die Entwicklung des Pilzes den klimatischen Umständen nach wandelbar. Im feuchten Gebirge erfolgt die Ansteckung im Frühling, ehe der neue Schoss beginnt, an vielen, selten allen Nadeln des vorjährigen und auch einzeln an solchen des zweiten und drittletzten Triebes, in dessen Folge dieselben von der Spitze gegen den Grund schmutzig dunkelgrün, dann rothbraun werden, auch oft noch mehrere Jahre lang am Zweige sitzen bleiben. Im trockenen Klima von Neustadt-Eberswalde dagegen ist die Wucherung des Fichtenritzenschorfes langsamer, so dass die Peritbezien der Nadeln zweijährigen Triebes erst im Herbste des zweiten Krankheitsjahres erscheinen und ihre Sporenausstreuung erst im dritten stattfindet. In derselben Oertlichkeit kommt es aber auch vor dass sämmtliche erkrankte Nadeln, nachdem sie sich im August gebräunt, im Spätherbst oder Winter abfallen.

An ältern Bäumen bleibt der oberste Theil der Krone in der Regel verschont.

Nach R. Hartig kommt der Pilz oft gemeinsam mit *Chrysomyxa* auf derselben Fichte vor.

Wir sind ausser Stand die anatomische Diagnose der beiden letztgenannten Pilze zu prüfen. Indessen dürfte es nach unserer Meinung noth thun die sonstigen Differenzen nochmals zu untersuchen. Der Unterschied beider in der Wahl der Schosse, *Chrysomyxa* nur der laufenden, *Hysterium macrosporum* der vorjährigen Schosse verliert an Werth, wenn man von ersterer auch zwei-, und wie es im Winter 1873/4 scheint, selbst einzelne dreijährige Nadeln befallen sieht. Gelbe oder braune Färbung der abfallenden Nadeln, auch längeres Stehenbleiben hängen ferner so sehr von atmosphärischen und sonstigen Umständen ab, dass man sich fragen muss ob nicht durch diese so gut als bei Winter-, bei Sommer- und bei nachgeschossenem Getreide auch morphologische Unterschiede zweier verwandter Pilze begründet werden können.

In Betreff des merkwürdigen Vorganges der Aufzehrung des Stärkemehls der Nadeln durch den Pilz verweisen wir auf R. Hartig's öfters angeführtes neues Werk S. 108 u. ff.

[1] Vergl. Willkomm, Mikroskopische Feinde S. 134. Reess, Die Rostpilzformen der deutschen Koniferen S. 29. A. Röse, Die Fichtennadelbräune und ihre Ursache in Kritische Blätter, 50. Bd. I. Heft. S. 235.

Digitized by Google

Der vorstehenden verwandt ein anderer Fichtennadelpilz, *Aecidium abietinum A. et S.*, in Berg- und alpinen Gegenden, namentlich an jungen, doch auch an alten Bäumen, bis zu deren Gipfel beobachtet und sich Ende Juni bis August an den laufend jährigen Nadeln auf hell- bis orangegelben ziemlich ausgedehnten Flecken entwickelnd. Ihre Aezidien meist an der Unterseite der Nadeln, in einem oder zwei Längsreihen mit 3mm langen walzigen an der Spitze unregelmässig aufreissenden daher am Rande geschlitzt gezähnelten Peridienröhren. Sporen im Nachsommer, später nicht mehr keimend, und da der Pilz nur auf jungen Nadeln zu finden und das Myzel nicht überwinternd sei, die Teleutosporenform des Pilzes noch zu suchen.

Ausserdem auf den Fichtennadeln das bis jetzt nur in Skandinavien bemerkte *Aecidium corascans Fr.*, dessen Aezidien sich auf sämmtlichen halberwachsenen, noch fast in den Knospenschuppen steckenden Nadeln junger Fichtentriebe finden, und deren zwei bis vier Fruchtlager auf jeder Nadel $1/_2$mm breite, lineale oft lange erhabene Pusteln bilden, welche von den ihnen ähnlichen des Fichtennadelrostes sich durch sie bedeckende weisse Peridien unterscheiden und von einem überwinterten Myzel des vorjährigen Triebes herleiten lassen.

An Fichtenzapfen das in Thüringen beobachtete *Aecidium conorum piceae Rss.* an erstjährigen fast ausgewachsenen, nur zufällig wurmigen Exemplaren im August. Auf der Aussenseite fast jeder Zapfenschuppe ein Paar Aezidienfruchtlager von vier bis sechs Millimeter Durchmesser und rundlichem Umriss und mehrere Zellenlagen unter der Epidermis liegend ein Myzel. Die Oberhaut mit der Peridie sich erhebend. Solches vermuthlich dieselbe Art welche Willkomm (Tharander Jahrbuch, 20. Bd. 1870. S. 115) unter ähnlichen Umständen und zur gleichen Jahreszeit in Russland fand und welcher er den Namen *Peridermium conophilum* gab. Sodann *Aecidium strobilinum Rss.* Sehr verbreitet und, auch in Schwaben, zu finden an alten meist schon am Boden liegenden Zapfen mit abstehenden Schuppen auf der Innenseite von gedrängten warzenförmigen braunen Pilzfruchtkörpern strotzend, denen eine Peridienbildung vorausgegangen ist und deren Kuppe deckelartig abspringt.

Ein Pilz der Tannennadeln, *Aecidium columnare A. et S.* An meist gesunden und nicht orangegelbfleckigen laufendjährigen Nadeln auf der Unterseite in zwei regelmässigen Aezidienreihen mit einer bis drei Millimeter langen allmählich sich verjüngenden und daher einer Säulenbasis vergleichbaren Peridie. Nur in einigen Gegenden Deutschlands beobachtet.

Auf der Tanne ferner *Caeoma abietis pectinatae Rss.*, von der durch de Bary nur bekannt dass er in Form schmaler

Digitized by Google

Pustelchen in zwei Reihen auf der Unterseite der erstjährigen Nadeln vorkommt und die Epidermis durchbricht.

Wohl dem letztern angehörig der Pilz den wir hier nicht selten an den Nadeln der Tanne finden und welcher, weil an allen Altersklassen der letztern vorkommend, die Aeste schon von weitem gesehen gelbscheckig erscheinen lässt. Er ist an der Oberseite der gelben Nadeln fast nicht sichtbar, um so mehr aber an der Unterseite in Form öfters unterbrochener schwarzer glänzender Schwielen auf Mittel- manchmal auch Randrippen, sowie da und dort aus den Spaltöffnungen herausgewachsenen schwarzen Pusteln welche die weissen Schliesshäute der Spaltöffnungen mit ausgetrieben haben und als plattes Dach tragen.

Offenbar einer der vorhergehenden Arten angehörig der gelbe Rostpilz an der Unterseite der Tannennadeln, über welchen schon Forst- und Jagdzeitung, 18. Jahrg. 1852. S. 300 geklagt wird.

Der Sevenzweig- und Birnblattpilz *Gymnosporangium fuscum Oerst.* erscheint im Frühjahr an Wachholderarten in Form aus der Rinde hervorbrechender länglicher gallertartiger orangefarbiger kegelförmiger oder walziger Massen *(Podisoma juniperi Pers. Tremella sabinae Dicks.)*, die sich mit Sporen bedecken und nachher zusammenschrumpfen. Ihr Myzel perennirt in der Rinde der Aeste, dringt aber nicht in das Holz ein. Die ergriffenen Theile der Aeste sind angeschwollen. Die abstiebenden Sporidien dieses Pilzes siedeln sich im Sommer auf den Blättern des Birnbaums an, mehr auf deren unterer als oberen Seite. Im Mai bemerkt man die von ihnen herrührenden orangegelben Flecken welche bald beulenartige Anschwellungen zeigen und oft ganze Bündel von kegelförmigen in Längslinien geschlitzten und desshalb einem Vogelkäfig sehr ähnlichen Fruchtsäcken entwickeln. *(Aecidium cancellatum Pers. Röstelia cancellata Rabenh.)* Die Bäume sehen oft von den ergriffenen Blättern roth- oder gelbscheckig aus und leiden darunter. Die Birnbäume an der Hohenheimer Strasse auf der Nordseite des exotischen Gartens sind nach und nach alle vom vorstehenden Pilz über und über heim-

Digitized by Google

gesucht. Jenseits des Zauns genannten Gartens steht ein reich mit *Gymnosporangium* besetzter *Sabina*-Strauch.

Der Wachholderzweig- und -Apfelblattpilz, *Gymnosporangium clavariaeforme Oerst.* ist eine dem vorigen analoge aber hellgelbe und getrocknet gelb bleibende, mehr knorpelige, bald walzige bald zungenförmige, an der Spitze häufig gekrümmte Bildung welche im April und Mai ihre Sporidien treibt und dann äusserlich wieder verschwindet. *(Tremella juniperina Wahl. Podisoma juniperi communis Fr.)* Ihre zweite Form ist auf den Blättern von Apfelbaum und Weissdorn im Mai und Juni zu finden, und von ähnlichem Ansehen wie diejenige des Birnbaums *(Aecidium laceratum De C.)*. — Als extreme Formen derselben Art betrachtet Reess die auf Apfelbaum, *Pyrus aria* und *Sorb. chamaemespilus* vorkommende *Röstelia penicillata Sow.*, mit bis zur Basis der freien Röhre herab getrennten senkrechten Zellreihen der Peridie, und die auf Weissdorn und andern *Crataegus*-Arten, *Mespilus germanica etc.* vorkommende *R. lacerata Sow.* mit minder regelmässiger nicht bis zum Grunde der freien Röhre herabgehender seitlicher Trennung der Peridienzellen.

Gemeinwachholder- und -Vogelbeerpilz, *Gymnosporangium conicum Oerst.* Zu gleicher Zeit mit dem vorhergehenden auf dem Wachholder aus der Rinde angeschwollener Zweigstücke und der Blattoberhaut, oft in Büscheln als gallertartige *Tremella nostoc* ähnliche goldgelb werdende Körper *(Tremella juniperina L.)*. Die Sporidien entwickeln sich im Mai auf den Blättern von Vogelbeer und am Ende desselben Monats erscheinen die Spermogonien. Im Juli und August bei *Aronia rotundifolia* auf sehr kleinen aber zahlreichen, bei Vogelbeer auf grössern bis über ein Zent breiten mehr vereinzelten orangefarbigen Flecken mit Anschwellung auf der Blattunterseite, mit wenigen oder vielen langhalsigen Flaschen vergleichbaren Aezidienfrüchten und weissen, dann bräunlichen, mit der freien Röhre hornartig nach unten gekrümmten seitlich geschlossenen Peridien. *(Aecidium cornutum Pers.)*

Der oranienfarbige Föhrenpilz, Föhrenblasenrost (Krebs, Brand, Raude, Kienzopf), *Aecidium (Peridermium) pini Pers.*

Der vorstehende Rostpilz, in seiner Teleutosporenform noch nicht bekannt, entwickelt sich an Nadeln der gemeinen und der Schwarzföhre und in Rinde, Bast und Holzkörper der gemeinen und der Weymouthsföhre. Je älter der Baum desto seltener an ihm der Nadelrost *(α. acicola)*. Auch die aus der Rinde wachsenden Pusteln *(β. corticola)* kommen höchstens an 25jährigem Holze, daher an stärkern Bäumen nur am obern Schaft und in der Krone vor. Doch sagt a. a. O.

Digitized by Google

Stötzer dass auch ganze Bäume mit Ausnahme der drei letzten Höhetriebe davon befallen sein können. Die Pusteln stehen bald an Quirlen, bald mitten auf deren Zwischengliedern. Die Entwicklung des Föhrenrostes findet je nach Witterung und Pflanzentheil im Mai, Juni oder Juli statt, an der Rinde später als an den Nadeln.

Der Pilz beginnt an den Nadeln mit kleinen länglichen, auf der Rinde mit grössern runden braunen Flecken, worauf sich im erstern Falle breitkegelförmige, im letztern runde sackähnliche öfters fast zenthohe helloranienfarbene Pusteln erheben, die bei der Reife platzen und das reichliche Sporenpulver entlassen.

Vorher schon waren sowohl das Parenchym der ergriffenen Nadeln als der Bast der vom Pilze besetzten Rinde von Pilzfäden durchzogen, welche das in den Zellen enthaltene Stärkemehl in Terpentin umwandeln, vom Bast aus die Markstrahlen und ihre umgebenden Zellen aufzehrend ins Holz gelangen, hier aber höchstens auf eine Tiefe von zehn Zent. Das pilzbesetzte Holz füllt sich mit Harz, welches zumal von den darüber befindlichen Baumtheilen herrührt (Kienzopf). Dünne Axen tränken sich davon rundum bis zum Mark und stärkere nur einseitig oder unter Belassung eines freien Kerns. Das Terpentin dieses Kienholzes fliesst durch die vertrocknete und aufgerissene Rinde theilweise aus und überzieht die Oberfläche der Stelle. An ältern ergriffenen Axen hört die gewöhnlich Jahr um Jahr sich erneuernde Pustelnbildung, welche Jahrzehnte lang bestehen kann, manchmal auf und das Myzel wuchert verborgen in der Rinde fort. Der Axentheil kann aber auch in Folge vollständiger Verkienung absterben, was bei ringsum erfolgter Verharzung längstens nach drei Jahren zu geschehen pflegt. — In den ersten Jahren der Erscheinung sind wenig Folgen der Erkrankung zu bemerken. Die befallenen Nadeln, wenn auch übersponnen von Myzelfäden, leben kräftig 1 bis $1^1/_2$ Jahre fort. Auch ergriffene Baumtheile zeigen weder Veränderung der Nadelfarbe noch Nachlass des Höhetriebes.

Digitized by Google

Der Föhrenrost kommt einzeln oder manchmal in grösserer Menge auf gutem, gewöhnlich auf geringem Boden vor. Ebenso stellt er sich zuweilen an frohwüchsigen, häufiger an kümmerlichen Stämmen ein. Gewisse Jahre begünstigen sein Ueberhandnehmen.

Junge Schonungen können von ihm so reichlich besetzt sein dass sie von fern einen gelben Schein zeigen, und müssen dadurch nothleiden. Bäume mit pilzbefallenem und absterbenden Gipfel ersetzen diesen öfters durch einen Ast. Seitliche Krankheit hat starke Exzentrizität des Holzkörpers auf der entgegengesetzten Seite zur Folge. R. Hartig fand schon fünf bis zehn Prozent der Bäume mit Kienzopf behaftet. An diesen siedeln sich gern Föhrenmotte und Bockkäfer an. R. Hartig meint Kienzopf und Föhrenschwamm können grossentheils an der Lichtstellung der ältern Föhrenbestände Schuld sein, was offenbar unrichtig ist.

Gegen den Pilz der Nadeln lässt sich nichts unternehmen. Derjenige an der Rinde lässt sich selbst durch Abschaben der von ihm ergriffenen Stellen an seiner fernern Entwicklung nicht hindern. Insofern aber jeder pilzkranke Baum zum Herde der Verbreitung der Krankheit werden kann, sind die kienzopfkranken Bäume gelegentlich der Durchforstungen herauszuhauen.

Man vergleiche: R. Hartig, Krankheiten der Waldbäume S. 66 und Protokoll der achten Versammlung der Thüringer Forstwirthe, Gotha 1859, S. 20 und 21.

Unter dem Namen „Kiefernkrebs" beschreibt auch Herr Forstmeister Rettstadt zu Hannover (Kritische Blätter, 52. Bd. I. Heft S. 174) die Verheerungen an der Föhre durch einen bis ½ Zent langen hellbräunlichgelben Schlauchpilz, der die Schuppen der Rinde in die Höhe hebt, schliesslich lederbraun wird und seinen braunen Sporeninhalt entlässt. Die dunkeln Pilzschläuche, die aufgehobenen Schuppen und einiger Harzausfluss geben der befallenen Stelle ein trübes schorfiges Ansehen, während der noch nicht entwickelte Krebs lebhafter gefärbt, blasig höckerig aussieht. Dieser Pilz dürfte vorstehender allgemein verbreiteter Föhrenpilz sein. Indessen sagt Herr Forstmeister Rettstadt von ihm, er ergreife die zwei- bis vierjährigen Föhrentriebe, was mit dem vom oranienfarbigen Föhrenpilz Gesagten nicht ganz übereinstimmt. Der Genannte vergleicht

Digitized by Google

das Absterben der Pilzsporen mit dem Abfeuern eines Schrotschusses, der die nächsten Gegenstände am dichtesten und die weitern nur in zerstreuten Körnern treffen werde; so dass man begreife dass der Pilz örtlich wie durch Ansteckung verbreitet auftrete, während er als zerstreute Spore in der Entfernung ein geeignetes Keimbett findend, längere Zeit brauche, um auch hier eine Krebsverbreitung zu entwickeln. Eine sehr klare auf alle Staubpilze passende Vergleichung. So wie auch die Folgerung die daraus gezogen wird, dass man nämlich alles erkrankte Holz möglichst frühzeitig zu schlagen habe, die einzig vernünftige und durchführbare ist.

Ein weiterer Brandpilz der Föhrennadeln, welchen wir mit H. Karsten [1] *Uredo conglutinata* nennen, bis seine Stellung im Systeme fester begründet sein wird, findet sich, im Sommer z. B. 1865 [2], in Form zerstreuter kleiner schwarzer Fleckchen, selten weisser Knötchen an den einzeln oder paarweise graubraun gewordenen, häufig alle Gipfel färbenden Nadeln junger, mittelalter und ganz alter Bestände. Der genannte Beobachter sah Blätter und Rinde der Zweige mit haufenförmig zusammenliegenden kleinen gelblichen Pilzzellen überzogen, davon durchzogen aber nur die missfarbigen Blättertheile, den Herd der Krankheit, insbesondere die schwarzen Punkte. Begleitet im Innern war der Pilz von sekundären Schimmelbildungen wie sie von Karsten auch in schüttekranken Nadeln gefunden wurden.

Vorstehend genannter Brandpilz wird nur als Folge vorausgegangenen Leidens der befallenen Pflanzentheile betrachtet. Die Sommerkrankheit der Föhrenbenadelung ist jedoch sowenig als diejenige der Herbst- und Frühlingskrankheit, der Schütte, direkt vom Absterben der die kranken Nadeln tragenden Zweige begleitet, denn man kann, wie Herr Oberförster Oppermann berichtet, zwei Jahre nach einander das gänzliche Befallensein der Benadelung derselben Bäume beobachten.

[1] Botanische Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium in Berlin, I. Heft. 1865. S. 50 mit Abbildungen auf Tafel V bis VIII, übergegangen in Grunerts forstliche Blätter, X. Heft. 1865. S. 152.

[2] Kritische Blätter, 49. Bd. II. Heft S. 96.

Digitized by Google

Hysterium pinastri Schrad. (Stein in Tharander Jahrbuch, 9. Band. 1853. S. 125, woselbst Abbildungen des Pilzes) ist ein Schlauchpilz (Sporen in schlauchförmigen Zellen reihenweise geordnet) welcher sich in abgestorbenen und daher häufig auch durch die Schütte getödteten, bereits braunen Föhrennadeln findet, diesen durch wellenförmige Querlinien nicht selten ein gegliedertes und durch schwarze Punkte und Strichelchen ein gesprenkeltes Ansehen verleiht, mit einem Netzwerk von Myzelfäden das Nadelparenchym durchzieht, mit seinen Fruchtlagern zwischen die Zellen der Oberhaut sich eindrängt und diese stellenweise auftreibt und sprengt. Weil grüne Föhrennadeln keine Spur des Pilzes, durch Schütte beschädigte Nadeln aber, wie sonst todt zur Erde gefallene Föhrennadeln, ihn erst in vorgeschrittenem Zustande der Zersetzung zeigen, weil er endlich den abgestorbenen Nadeln der verwandten Nadelhölzer wie Schwarzföhre, Seeföhre, Fichte und Wachholder, welche durch Schütte nicht leiden, ebenfalls angehört, kann das *Hysterium pinastri* die Ursache der Schütte nicht sein.

Schizoderma pinastri Fries.[1] Ein den Faden- oder Schimmelpilzen verwandter schmarotzerischer Staubpilz, der sich in kümmerlichen oder durch Witterungsumstände leidenden Föhrenbeständen massenhaft einstellt und zwar, im Gegensatze zu der vorhergehenden Pilzart, schon an der grünen Benadelung. Seine erste Erscheinung auf der letztern ist die weder vertiefter noch erhabener, gelber, bräunlicher und schwärzlicher Flecken von verschiedener Grösse und unregelmässigem Umrisse. Sie verhärten und schwellen mit der Zeit an, so dass die Nadeln dadurch ein etwas knotiges Ansehen bekommen können. Die zwischen den Flecken liegenden grünen Nadelpartien sind anfänglich noch ganz gesund. Sie nehmen aber mit der Zeit gelbliche Farbe an und begünstigen das Zusammenfliessen der Flecken, so dass diese sich zu langen Randstreifen und breiten Gürteln um die Nadeln gestalten können. Inzwischen hat auch ein Myzel das grüne Zellgewebe der Nadel durchwuchert, Ringe um die Spaltöffnungen gebildet und diese vielfach verstopft. Von vegetativer Arbeit des Blattes kann jetzt kaum mehr die Rede sein. Es vertrocknet von der Spitze herein und stirbt ab. Und zwar das eine Mal ehe es zu einer Sporenbildung gekommen, das andere Mal

[1] Willkomm in Tharander Jahrbuch, 12. Bd. 1857. S. 157.

Digitized by Google

nach Sporenbildung bei noch grünem Blatt, namentlich in Verbindung mit äusseren Verletzungen desselben durch befressende Kerfe. Ueber den Spaltöffnungen wie über den von ihnen freien Flächen des Blatts erscheinen alsdann schwarze Haufen von Sporen die sich mit Leichtigkeit überall hin verbreiten, mittelst Fäden die sich entwickeln in Spaltöffnungen und die grüne Rindehülle anderer gemeiner und auch der Schwarzföhren eindringen und so den Pilz fortpflanzen.

Mit dem Vertrocknen der vom Pilze besetzten Nadeln gehen auch die sie tragenden Zweige zu Grunde. Stark befallene Föhrenbestände bekommen daher das Ansehen eines von Raupen verwüsteten Waldes und leiden darunter nach Verhältniss der verlorenen Nadelmenge.

R. Hartig führt a. a. O. S. 93 auch einen zu Neustadt Eberswalde auf der Lärche hausenden Rostpilz, Lärchennadelrost *Caeoma laricis R. Hart.* an, der sich Ende Mai und Anfangs Juni mit seinen Sporenlagern vorzugsweis auf der Unterseite der Nadeln bemerklich, diese gelblich macht und zum Verschrumpfen bringt. Der Angabe zufolge bisher von beschränktem Vorkommen, vielleicht aber die Veranlassung des bei uns im Süden nicht seltenen allgemeinen Verwelkens und Absterbens der grössern äussern Hälfte der Lärchennadeln im Juni, ohne Beschädigung durch Kerfe.

Der Weidenrost, *Uredo vitellinae De C.* und *Melampsora salicina Lev.*, haust sowohl in seiner Uredinen- als in der Teleutosporenform auf Blättern verschiedener Weiden. Deren Zellgewebe wird im Sommer vom Myzel des Uredo durchzogen und dieses verbreitet sich selbst im Rindegewebe, und auf der Ober- und besonders der Unterseite der Blätter erscheinen gelbe Sporenhäufchen. Im Herbste findet man an ähnlichen Stellen die orangegelben, braunen oder fast schwarzen, sich hauptsächlich erst an den abgefallenen Blättern entwickelnden und im Frühjahr fruktifizirenden Polster. R. Hartig impfte auch diesen Pilz auf gesunde Weidenblätter mit ausnahmlosem Erfolge. Dass Dünenaufforstungen mit *Salix acutifolia Willd.* durch den Pilz zu leiden bekamen darf nicht wundernehmen. Solche Weiden müssen sich wohl in einem krankhaften Zustande befinden, wie auch die durch Frost

Digitized by Google

leidenden Salengipfel, welche man öfters sich mit dem Roste bedecken sieht.

Ausserdem an Laubhölzern eine Menge Blätterpilze deren ursächlicher oder abgeleiteter Zusammenhang mit dem kranken Gewebe worauf sie sitzen, theilweise von neuem festzustellen sein dürfte.

Auf dem Laube der gemeinen Robinie finden sich schon im Juni eine regelmässige Vertheilung nicht beobachtende braune Flecken welche sich später mit einem weissen schimmelähnlichen Pilze bedecken, und abfallen. Alex. Braun (Ueber einige Krankheiten der Pflanzen. Berlin 1854. Nikolai'sche Buchhandlung. Seite 14) beschreibt ihn unter dem Namen *Septosporium curratum Rabenhorst.*

Als **Blütekrankheiten** werden aufgezählt:

das Taubblühen junger Bäume, wie es bei vielen Holzarten, insbesondere aber im Klima des Niederlandes in auffallendem Masse bei der Lärche beobachtet wird, und alter Bäume, z. B. starker Buchen, sodann einer grossen Anzahl Holzarten in Folge der Befruchtung ungünstiger Witterung, ferner

die Blütenwelke, d. h. aussergewöhnliches Abwelken und Abfallen der Blüten- und Fruchtansätze in Folge ungeeigneter, z. B. zu trockener Witterung.

Nur in Kürze sei hier des **Ablebens** der Bäume Erwähnung gethan.

Wir haben schon oben S. 133 gesehen, dass eine allmähliche Abnahme der Jahresringbreite eine Abnahme der Lebensthätigkeit noch nicht annehmen lässt. Bei schmälsten Ringen kann eine Eiche oder ein Eibenbaum halbe Jahrtausende fortleben und lebenskräftig erscheinen. Erst wenn solche Bäume einzelne Stammestheile verlieren, kann man sie als hinsiechend betrachten. Oft ist alsdann ihr Tod ein fast unmerklicher. In andern Fällen erfolgt er im Laufe weniger Wochen oder Tage, also fast plötzlich, wie nicht selten beim thierischen Organismus. Wir müssen daher verschiedene Fälle unterscheiden.

Vorweg ist klar dass von Tod des Baumes im gewöhnlichen Sinne bei solchen Holzarten nicht die Rede sein kann, welche auch im natür-

Digitized by Google

lichen Zustande durch Stock- und Wurzelausschläge fortzuwachsen und den durch Alter d. h. Nachlass im Trieb nach dem Gipfel oder durch Unfälle verloren gegangenen Stamm immer wieder zu ersetzen vermögen.

Das Leben des Baumes zieht sich nämlich mit der Zeit mehr und mehr nach den untern äussern Theilen. Erscheinen hier neue oberirdische Achsen, so kann mit Hilfe der alten Wurzel der Baum einen neuen Stamm treiben. Solches mit Aussicht auf ein um so längeres Leben wenn, wie häufig, der neue Stamm allmählich auch ein neues Wurzelsystem schafft.

Wo die nöthige Wiedererzeugung fehlt, kann der Verlauf des Baumlebens sich anders gestalten. Nachdem der Längewuchs aufgehört und der Baum eine Zeit lang hauptsächlich Seitenäste entwickelt hatte, stirbt das Baumesinnere und mit der Zeit auch der Gipfel ab. Die damit Hand in Hand von innen nach der Rinde fortschreitende Fäulniss lässt schliesslich nur noch eine dünne Schicht Splintholz übrig, deren Saftleitung immer schwieriger werden muss. Eine physiologische Nothwendigkeit dass in diesem Zustand der Baum mit einem gewissen Alter absterbe ist aber auch hier nicht abzusehen. Er kann möglicherweise einigen Partieen seines Umfangs das Leben entziehen, die andern mehr ausbilden und solches modifizirt Jahrhunderte lang fortsetzen, bis vielleicht endlich einmal der Sturm den Schaft abbricht, oder die unvollkommen ernährten Zweige sammt dem neuesten Holzringe dem Frost erliegen, die Kernfäule die dünne Splintschicht ansteckt, ein dürrer Sommer sie austrocknet oder eine sonstige Kalamität dazutritt, welche natürlich den mangelhaften Organismus leichter zu Grunde richtet als einen andern. Immerhin scheint uns hier die Todesursache mehr ausserhalb als im Baume zu liegen und in ihm nur insofern er nicht die nöthige Reproduktionskraft zeigt, um sein Leben als Ausschlag oder dergleichen fortzusetzen.

Digitized by Google

XVIII. Geographische und topographische Vertheilung der Waldbäume.

Die geographische wie die topographische **Verbreitung** der Holzarten über das uns näher berührende europäische Ländergebiet hängt natürlich von den klimatischen Zuständen der Landstriche gegenüber den Anforderungen ab, welche in Bezug auf Klima die einzelnen Holzarten an ihren Standort machen.

Das Mass von Wärme, welches sie beanspruchen, weicht namhaft ab. Um ihre Blüte zu entwickeln bedürfen Hasel, Seidelbast, Sale und Erle einer Frühlingstemperatur bei welcher ihre Blätter, sowie die Blüten anderer Bäume, noch ruhig verharren. Bei gesteigerter Wärme entwickeln sich die Blüte der Kornelkirsche und Blüte und Belaubung von Birke, auch Lärche, später Belaubung und Blüte der Buche und Haine, und noch später die Blätter und Blüten der Eiche. Esche und Robinie pflegen bei uns die letzten im Austreiben ihrer Belaubung zu sein.

Dieser gewöhnliche Gang der Entwicklung wird aber zeitlich und örtlich verändert.

Einmal durch Vor- oder Rückwärtsverschiebung der Wärmewiederkehr im Frühjahre.

Sodann in Folge abweichenden Verlaufes der Temperatur, wofür wir oben S. 37 Beispiele anführten.

Von besonderer Wichtigkeit sind Dauer und Höhe der Temperatur während der Vegetationsperiode, beide sowohl für den Abschluss der Laub- und Holzbildung, als hinsichtlich der Ausbildung der Früchte. Mehrere Holzarten, wie z. B. Eiche und Edelkastanie, Feigenbaum, Pinie, Zypresse bedürfen

Digitized by Google

eines langen wenn auch nur mässig warmen Sommers, um ihre Schosse und Früchte vollständig auszureifen. Wogegen andere bei gleicher Länge des Sommers auch hohe Temperatur in Anspruch nehmen. So die Rebe und der Olivenbaum.

Ebenso bedeutsam für andere die in der Temperatur vorkommenden Extreme. Olivenbaum, französische Tamariske, Seeföhre gehen bei uns im ersten Winter, oder im ersten kalten Winter zu Grund.

Nicht minder nachtheilig können rasche Wechsel des Klimas einer Gegend von niedriger Winter-, zu milder Frühlingstemperatur (rasches Aufthauen) sein. Beispiele häufig an Stechpalme und Besenpfrieme.

Endlich sind sowohl Frühlings- als Herbstfröste, wie sie viele Gegenden heimsuchen, ein Hinderniss für das Fortkommen gewisser Holzarten, wie z. B. der Buche, Tanne. Kleinere Holzgewächse entgehen den Unbilden von Frösten leichter im Schutze beschirmender Bäume.

Aber nicht blos der Temperaturzustand der die oberirdischen Theile der Pflanzen umgebenden Luft ist von massgebendem Einfluss auf der erstern Wohl und Wehe, sondern auch derjenige des Bodens, worin die ohnedies gegen Frost besonders empfindlichen Wurzeln wuchern, wird unter Umständen für das Bestehen der Holzarten entscheidend.

Grosse Sommertrockenheit, insbesondere des Bodens, kann in wenigen Jahren eine verbreitete Holzart wie z. B. die Erle ausrotten. Auch nicht am Wasser wachsende Holzarten wie z. B. die Seeföhre können einen Grad von Luftfeuchtigkeit verlangen, der ihnen ein trockenwarmes Klima für die Dauer unerspriesslich macht.

Andererseits ist anhaltende Luftfeuchtigkeit für einzelne Holzarten ein Hinderniss des Gedeihens.

Genügende Winterschneedecke schützt manche Kleinsträucher, auch eine Menge niederer Krautgewächse gegen die Kälteextreme des Winters, kann dagegen unter Umständen in Verbindung mit Eisbildung (Eis- und Duftbruch) die ganze Baumvegetation unmöglich machen (S. 352).

Digitized by Google

Endlich vermag geringere Widerstandskraft gegen Stürme, insbesondere in meeresnahen und in Gebirgsgegenden die eine Holzart gegenüber einer andern minder gefährdeten auszuschliessen.

Geben uns die vorstehenden Betrachtungen über viele Erscheinungen und Vorkommnisse der Holzarten Aufschluss, so fehlt uns doch noch der Schlüssel zu einer Menge hölzergeographischer Thatsachen. Es darf uns das nicht Wunder nehmen, weil die Bäume Jahr aus Jahr ein der grossen Zahl ineinander greifender äusserer Unbilden ausgesetzt sind, die es oft nicht leicht ist in ihren Erscheinungen zu entwirren.

Sicher wäre es zu letzterem Behufe von Nutzen die Uebereinstimmung der klimatischen Bedürfnisse unserer Forstbäume und der sie begleitenden Kleinsträucher, Stauden und niedern Gewächse besser zu kennen als bisher, um bei Aufforstungen aus deren Vorkommen auf das muthmassliche Gedeihen von Holzarten zu schliessen, welche in der betreffenden Gegend noch nicht zu Hause sind. Als solche Karakterpflanzen dürften wir natürlich nur solche wählen, die nicht an den Schatten des Waldes oder an grossen im Wald aufgehäuften Humusvorrath gebunden sind. Dass man die Wahl unter vielen derselben haben werde ist nicht wahrscheinlich. Denn es hält im Allgemeinen schwer auch nur wenige Gewächse zu finden welche in Bezug auf ihre Anforderungen an die Umgebung sich ganz gleich verhalten. Einige Andeutungen im vorstehenden Sinne wollen wir gelegentlich der einzelnen Zonen und Regionen von Waldbäumen machen.

Bekanntlich hat man nämlich die Holzgewächse wie die Pflanzen überhaupt auf Grund ihres geographischen Zusammenvorkommens in eine Anzahl Zonen getheilt, welche wir nachfolgend aufzählen.

Die arktische oder Polarzone umfasst die Vegetation der innerhalb des Polarkreises liegenden Länderstriche, bindet sich aber keineswegs streng an den Breitegrad, bald diesseits bald jenseits desselben zurückbleibend. Wir können sie auch das nordische waldlose Gebiet nennen, weil in ihr

Digitized by Google

von einem zusammenhängenden Vorkommen von Bäumen nicht mehr die Rede ist.

Der Boden dieser Zone pflegt, mit vorübergehender Ausnahme einer dünnen Oberfläche, das Jahr über gefroren zu sein, so dass selbst das im Sommer durch Schnee- oder Eisschmelzen entstandene Wasser nicht in die Tiefe dringen kann und die Oberfläche des Bodens in der Ebene nahezu auf 0° stehen bleibt. Nur Erhabenheiten, insbesondere felsiger Natur, sind im Stand eine höhere Temperatur anzunehmen.

Die Luft im Polarzirkel ist so niedrig temperirt, dabei feucht und Dunstausscheidungen unterworfen, dass in ihr ohne Beihülfe der Bodenwärme kaum ein Pflanzen- insbesondere ein Leben von Holzgewächsen denkbar wäre.

Die Folge des Zusammenwirkens dieser ungünstigen Umstände ist eine sparsame und äusserst kümmerliche Holzvegetation, welche weder mit der Wurzel in die eisige Tiefe dringen noch nach oben einen Stamm zu entwickeln vermag. Daher die nur seichte Ausbreitung des stark entwickelten Wurzelsystemes. Ebenso aber auch die geringe Höheentfaltung der Holzgewächse. Die Polarweide kriecht mit ihrem verzweigten Stamm unterirdisch hin. Von ihm erheben sich zweiblätterige Schösschen kaum über den Boden oder den ihn bedeckenden Flechtenteppich. *Vaccinium uliginosum L.* und *vitis idaea L.* erreichen nur Zollhöhe. Selbst Zwergbirke wird nur handhoch. *Salix Brayi Ledeb.* dagegen verzweigt sich bei Spannenhöhe zum sperrigen Kleinstrauch.

Das Vorkommen von Vaccinien, gemeiner Heide- und einer Alpenrose, sämmtlich immergrünen Sträuchern, bringt Griesebach damit in Zusammenhang, dass ihr überwinterndes Laub, ohne durch Frühlingsentwicklung aufgehalten zu sein, den kurzen Sommer vollständig zu Nutzen machen kann. Indessen lässt sich mit dieser Betrachtung doch nicht viel anfangen, weil die Zahl der immergrünen Sträucher auffallend nach Süden zunimmt.

Es sind der Holzgewächse im Polargürtel weniger als im entsprechenden Alpengürtel. Die Unmöglichkeit des Eindringens ihrer Wurzeln in den eisigen Grund macht eine reichere Strauchvegetation, und mangelnde Tiefbewurzelung, sowie nie-

Digitized by Google

drigere Lufttemperatur, die Erhebung von Stämmchen in die Luft unmöglich. Die Sträucher legen sich am Boden hin. Ob die Nothwendigkeit einer geraumen Zeit zu Ausreifung der Holzringe, sowie Fröste verschiedener Jahreszeiten, der Holzvegetation wie in den Alpen Eintrag thun, wird die anatomische Untersuchung hochnordischer Stämmchen lehren. Begreiflich ist dass eine so spärliche Baumwelt dem Boden äusserst wenig humose Theile hinterlässt.

Schliesslich bemerken wir noch zu den Holzgewächsen der Polarzone, dass sie sich dem nachfolgenden Waldgürtel nähernd auch etwas mehr entwickeln und hier z. B. die Zwergbirke einen stattlichen Strauch bildet, dass aber blos in günstigern Strichen der Polarzone, z. B. im südlichen Theil Islands mit seinem Lavaboden oder an der Behringsstrasse vermöge des dort herrschenden Golfstroms sich mannshohe Gebüsche der gemeinen, der Zwergbirke, der *Alnus incana* und längs die sonstige Rauhheit des Klimas im Spätjahr mildernder Ströme auch höhere Weiden und *Alnus fruticosa* und *incana* vorkommen.

Bezeichnend für den arktischen Gürtel ist ferner die selbst in den lichtarmen Niederungen durch Farbenreichthum und Grösse der Blüten ausgezeichnete kurzstengelige, klein- und rosettenblätterige oft rasenförmige Vegetation der Stauden. Auch sie haben theilweis überwinternde Blätter, welche nicht abgestossen werden, sondern am Stengel verwittern. Hieher Arten aus den Gattungen *Silene, Cerastium, Arenaria, Saxifraga, Draba, Arabis* u. s. w., welche, verglichen mit den europäischen Gebirgspflanzen, der Flora der Schneegrenze oder einer noch höhern beigezählt werden müssen.

Besonders karakteristisch aber sind die ausgedehnten nordischen Moos- und Flechtenstriche, „Tundren“. Die trocknern mit kurzem *Polytrichum, Cetraria, Cladonia* und *Evernia,* die feuchtern mit *Sphagnum,* einigen Gramineen, *Juncus* und Riedgräsern *(Carex)* bewachsen. Diese Pflanzenwelt ist bei der niedrigen Temperatur und der Luft- und Bodenfeuchtigkeit die sie beansprucht, ganz dazu geeignet wie in unsern Wäldern

Digitized by Google

oft im Januar und Februar mit dem Wegschmelzen des Schnees und selbst bei gefrornem Boden sich zu entwickeln. Wenn aber auch grosse Flächen damit überzogen sind, bilden sich doch bei der Spärlichkeit des Pflanzenlebens nie wie bei uns tiefe Mooslager aus.

Die Zone der Holzarten des mitteleuropäischen Wäldergebiets nimmt einen so breiten Erdgürtel ein dass Zahl und Art der Hölzer, wie der Gewächse im Allgemeinen, an ihrer Nordgrenze sehr abweichen von denjenigen an der mittäglichen Grenze, wir sie desshalb auch in Unterabtheilungen bringen müssen.

In ihrem „nördlichen Theile" herrscht niedrige Temperatur. Mittlere Jahreswärme grösstentheils unter 0°. Daher die Vegetation auf den kurzen Sommer angewiesen. Dieser z. B. in Lappland nur von dreimonatlicher Dauer, in seiner Wirkung jedoch etwas gestärkt durch die gegen den Pol hin erhöhte Tageslänge, welche nebenbei auch den Lichtreiz vermehrt.

Ausserdem lässt die Tiefe der nicht selten auf 30 und mehr unter 0° herabsinkenden Wintertemperatur in den höhern Breiten des mitteleuropäischen Wäldergebietes, in deren Folge der Boden nicht allein, sondern auch der Holzkörper der Bäume eisenhart gefroren ist und letzterer unter lautem Knall aufreisst, nur wenige besonders winterharte Holzarten zu. Nirgends mehr als hier verdient die Winterpause der Vegetation die Bezeichnung eines Winterschlafes. Ja es belaubt sich z. B. Lärche, und treibt Polarweide unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen ihre Kätzchen bereits zu einer Zeit aus, wo die mittlere Tagestemperatur noch tief unter 0 steht und Holz und Wurzel noch von Eis starren.

Der Wechsel der Temperatur scheint sich im europäischen Norden allmählicher zu vollziehen als im Süden. So im Herbste, wo der Golfstrom zwar vielen Duft bringt, welchen Fichte und Föhre aushalten, aber ohne plötzlich fallende grosse Schneemassen oder gar Eisdruck [1]. Auch fehlt daher im nördlichern

[1] v. Berg, Tharander Jahrb. 11. S. 15.

Digitized by Google

Wäldergebiete die Krummholzregion. Ob der daselbst vorkommende Zwergwachholder als eine Folge der die Krummholzvegetation in den Gebirgen bedingenden klimatischen Zustände südlicherer Zonen zu betrachten sei, dürfte näher festzustellen sein. Nach Schübeler kommt er, den Boden teppichähnlich überkleidend, nur auf den Meeresklippen vor und hat im Innern Norwegens für uns überraschenden Länge- und auch Stärkewuchs. Der krüppelhafte (Zwerg-) Wachholder (*Juniperus nana*) der skandinavischen Gebirge wäre vielleicht zugleich Folge ungünstiger klimatischer und der Verhältnisse des Bodens. Für diese Auffassung spricht dass Schübeler[1] als eine Seltenheit eine in der Nähe der Seestadt Horten, also im norwegischen Süden stehende Fichte von der Form jener kandelaberähnlichen Bäume beschreibt und abbildet, welche man an der Baumgrenze im Gebirge häufig findet.

Ebenso ist der Uebergang vom Winter zum Sommer ein allmählicherer als bei uns und weit weniger durch so verhängnissvolle Frostnächte bezeichnet als weiter nach dem Süden. Sind auch dem Skandinavier zwischen 12. und 14. Mai und zwischen 19. und 21. August eintretende Frostnächte unter dem Namen der Eisennächte[2] bekannt, so sind doch Häufigkeit und Intensität unserer Nachtfröste dort nicht zu beobachten, indem man von der Blütezeit des Apfelbaums gegen Ende Mai bis Sommersschluss im letzten Drittheil August vor Nachtfrösten sicher ist, zum grossen Unterschied vom entsprechenden südlichen Gebirgsklima.

Der Golfstrom bringt nothwendig nach dem europäischen Norden viele Dunstfeuchtigkeit und undurchsichtige Luft. Daher der Mangel der der Nebelluft ausweichenden Lärche in Skandinavien und ihr Gedeihen im kontinentalen luftklareren Sibirien.

[1] Die Kulturpflanzen Norwegens, 1862. S. 62. Taf. XV.

[2] Schübeler, Ueber die geographische Verbreitung der Obstbäume und beerentragenden Gesträuche in Norwegen, 1857. S. 7. und Die Kulturpflanzen Norwegens, 1862. S. 34. An letztangeführter Stelle lässt er überraschender Weise die südwestlichen Küstengegenden gegen die genannten Frühjahrsfröste geschützt sein.

Digitized by Google

Die Regenzeit des nördlichen Wäldergebiets fällt in den Sommer. Es fehlt daher bei beständigem Wechsel mit Sonnenschein nicht an den nöthigen Faktoren einer gedeihlichen Entwicklung der kleinen Zahl vorhandener Baumarten, so dass die meeresnahen und gebirgigen Striche Norwegens sich in der Waldvegetation vor dem Binnenlande nicht auszeichnen.

Auch die Stürme scheinen im nördlichen Wäldergürtel die Entwicklung nicht zu erreichen die sie im mittäglicheren Europa so bedrohlich für die Existenz des Waldes werden lässt. Daher das mit der Föhre gesellige hochstämmige Erwachsen [1] der Fichte selbst auf den Inseln und an den erdelosen ozeanischen Felswänden Norwegens, sofern ihnen letztere nur Raum zu Befestigung ihrer Wurzeln gewähren.

Der Wuchs der nordischen Hölzer im Allgemeinen zeigt einige Eigenthümlichkeiten. Schon oben S. 176 führten wir den auffallend schlanken Wuchs von Föhren und Fichten an. Die ähnliche Form schildert Schübeler beim gemeinen Wachholder. Und Middendorf [2] sah im sibirischen Polarkreise die Lärche ohne Beeinträchtigung des Höhewuchses immer dünnere und weniger als 2 mm breite Jahresringe annehmen. Nur die Arve blieb bei schwachem Dickewachsthum auch kurz [wie in den Alpen]. Sodann fand Griesebach [3] in Norwegen die Blätter der meisten Laubhölzer, besonders von Traubenkirsche, Hasel und Aspe, grösser als bei unsern Bäumen, und ähnliche Beobachtungen machte nach Demselben Martins an Küchengewächsen in Lappland.

Dass die Natur mittelst Vergrösserung der Blätterfläche den kurzen nordischen Sommer besser auszunützen suche, wie Griesebach anführt, scheint uns vorläufig problematisch. Sagt er doch selbst an einem andern Ort in Bezug auf hochnordische Gewächse (S. 48): je kleiner die Blätter sind desto rascher treten sie leistungsfähig aus der Knospe hervor und je weniger organischer Nährstoff zum Auswachsen der Organe nöthig ist, in desto kürzerer Zeit kann das bereits thätige Laub ihn bereiten.

1 Griesebach, Vegetation der Erde, S. 137. und Schübeler, Kulturpflanzen Norwegens, S. 60.

2 Griesebach, Vegetation der Erde, S. 133.

3 A. a. O. S. 119.

Digitized by Google

v. Berg [1] schildert die Föhren- und Birkenwälder der nordischen Zone als nie so licht, den darunter befindlichen Boden als nie so verwildert, wie bei uns.

Als weitere Besonderheit des nördlichen Theils der Wälderzone betrachtet man ferner das Vorwiegen der Nadelhölzer. Es ist aber kaum möglich dieses in Bezug auf die Zahl der Holzarten, wie hinsichtlich der hier nicht entscheidenden Masse des Auftretens nachzuweisen.

In Wirklichkeit dreht sich die nordische Nadelholzflora um vier bis fünf Arten, nämlich Föhre, Lärche, Fichte, Arve und Wachholder. Ihnen stehen Birke, Weisserle, Aspe, Traubenkirsche, Vogelbeer und eine grosse Anzahl sommergrüner Laubsträucher zur Seite. Offenbar sprangen den Beobachtern im Norden die Nadelhölzer nur desshalb vorzugsweis in die Augen, weil sie zufällig, aus bekannten Gründen, wälderbildend auftreten.

Ebensowenig lässt sich mit den Momenten anfangen mit denen die grössere Unempfindlichkeit der Nadelhölzer gegen die Rauhheit des Klima erklärt werden soll. Sie widersprechen sich theilweise selbst. In der That sind es vermuthlich weder die Nadelform der Blätter der Koniferen, die weniger Gewebszerrungen zulässt (Gegensatz Lärche), noch bessere Knospendecken der nordischen Nadelbäume (ebenbürtig Schwarzföhre), noch klebriger Ueberzug der Knospen (Fichtenknospen, Vogelbeerknospen sind nicht klebrig; überdiess liegt die Gefahr für die Hölzer nicht in der Zeit wo die Knospen geschlossen, sondern wo dieselben geöffnet und entfaltet sind). Noch weniger vermögen uns Betrachtungen über Gewebespannung zum Verständniss der klimatischen Widerstandsfähigkeit der nordischen Nadelhölzer und überhaupt nordischen Bäume, den südlichen gegenüber, zu verhelfen. Deren Nadeln, deren Holz erfriert, wo Nadeln und Holz der nordischen nicht erfrieren. Endlich scheint uns die Ansicht nur theilweise richtig dass die wintergrünen Nadelbäume zu Bemessung der Vegetationsdauer nicht geeignet seien, weil an ihnen im Frühling alle überwinterten Blätter schon in Thätigkeit getreten sein können, ehe der Blätternachwuchs ausgebildet, und der Thätigkeitsabschluss im Herbste nicht ordentlich durch Nadelabfall begrenzt ist. Der Beginn und der Abschluss der vegetativen Arbeit des Baumes dürften sich noch besser als durch Blätteraustrieb und etwas schwankenden Abfall, durch Beginn und Abschluss des Jahresholzrings, also Lösbarkeit und Festaufsitzen der Rinde ermessen lassen.

Den kältern Strich der winterharten europäischen Hölzer bezeichnen gemeine Birke (*B. pubescens Ehrh.*), Föhre und

[1] Tharander Jahrbuch, 11. Bd. 1855. S. 59. und 13. Bd. 1859. S. 86.

Digitized by Google

Fichte. Beide erstern die klimatisch unempfindlichsten und unter den gegebenen Verhältnissen von stärkern Dimensionen und ein höheres Alter erreichend als in den mittäglicheren Ländern Europas. Mit ihnen, jedoch im Innern des Kontinents (Sibirien), auch die Lärche wetteifernd. Die drei Holzarten meist bis fast an ihre Grenze noch von ansehnlichen Abmassen, wenn auch zwerghaft, wo besonders ungünstige Umstände an der Grenze zusammenwirken (Kaafiord). Ein stetiges Abnehmen ihrer Stammeshöhe gegen die nordische Wäldergrenze ist so wenig nachweisbar als ein solches überhaupt vom Aequator nach den beiden Polen hin. Die Fichte, und in Sibirien die der Lärche klimatisch analoge Arve, hinter Birke und Föhre etwas zurückbleibend.

Allgemein verbreitet und früchtereifend zeigen sich hier ferner Aspe von namhaften Dimensionen, Grauerle, Traubenkirsche, Vogelbeer und selbst der Apfelbaum, in den mildern feuchten Landestheilen auch Esche und gemeine Erle.

An Straucharten welche diese Bäume begleiten sind anzuführen *Andromeda polifolia L., Arbutus alpina L., Betula nana L., Empetrum nigrum L., Myrica gale L.,* Pulverholz, *Rosa canina L., cinnamomea L., Rubus arcticus L., chamaemorus L., idaeus L., Vaccinium myrtillus L., oxycoccos L., uliginosum L., idaea L.* Als Bodenüberzug auch im Walde häufig nach v. Berg: *Angelica sylvestris L.,* mannshohe *Arundo epigejos L., Asperula odorata L., Bromus pinnatus L., Euphrasia officinalis L., Fragaria vesca L., Galeopsis tetrahit L., Geranium sylvaticum L., Gnaphalium montanum Willd., sylvaticum L., Hieracium auricula L., murorum L., pilosella L., umbellatum L., Lotus corniculatus L., Oxalis acetosella L., Plantago media L., Rumex acetosella L., Senecio jacobaea L., vulgaris L., sylvaticus L., Trientalis europaea L., Tussilago farfara L., Vicia sylvatica L.* An Farnkräutern etc. *Polypodium vulgare L., Equisetum sylvaticum L., hiemale L., Lycopodium selago L., complanatum L.* und *clavatum L.,* endlich *Lichen islandicus L.* In der Hauptsache demnach dieselbe Kleinflor die wir in der deutschen Buchen- und Fichtenzone besitzen. Als karakteristische Klein-

Digitized by Google

sträucher unter denselben werden wir wohl im Freien wenigstens handhoch werdende gemeine Heide- und Beerkräuter *(Vaccinia)* betrachten dürfen. Für Lärche und Arve im innern Kontinente wäre unter den Pflanzen der sibirischen Flora noch eine Wahl zu treffen, etwa von *Potentilla fruticosa L.*, welche freilich in Schweden und England nur südlichere Striche bewohnt.

Den „mildern Strich" der Zone winterharter Hölzer bilden Eiche, Buche und Edelkastanie in der hier beobachteten Folge der Aufzählung. In der Entfernung ihrer Nordgrenzen überhaupt stark wechselnd ändern sie ihre relative Zonenlage besonders stark gegen das Innere des europäisch-asiatischen Kontinentes. Gemeinschaftlich ist ihnen und der bereits aufgezählten Esche ein mehr oder weniger starkes Fallen ihrer Nordgrenze gegen Osten. Dieses Südlichzurücktreten vor dem Innern Russlands lässt sich theilweise durch den kürzern kontinalen Sommer erklären. Er erlaubt das Ausreifen der Holztriebe und das Reifen der Früchte der drei genannten Holzarten nicht vollständig wie unter gleicher Breite der westlichere europäische Sommer, dessen Länge und Wärme noch unter dem Einflusse des atlantischen Ozeans steht, also gleichsam ein erweitertes Litoralklima bildet. Wir werden jedoch auch die gegen Osten zunehmende strengere Winterkälte in die Wagschale legen müssen. Besonders kalte oder ungünstige Winter sind es welche in Europa die von der menschlichen Kultur gegen Norden verrückten natürlichen Grenzen der Baumarten mit einem Schlage wieder herzustellen pflegen (Erlebnisse mit der Edelkastanie). Sie können gegen Osten ein ständiges Hinderniss bilden, zumal nach nasskühlen oder trockenheissen Sommern. Dazu sich gesellend die häufigen verderblichen Frühjahrs- und Sommerfröste des dunst- und regenarmen Kontinentalhimmels, welche Blüte und Belaubung tödten, einen Wiederansatz der Blätter im Sommer unmöglich machen oder, was nachgewachsen, unreif zur Beute des frühen Winters werden lassen. Mit dieser Erklärung des südlichen Zurückweichens vom Parallelkreise auf dem Wege zum euro-

Digitized by Google

päisch-asiatischen Osten bei den in Rede stehenden und andern Holzarten stimmen das Verhalten der Buche an der Grenze der russischen Steppen betreffende Nachrichten überein, welche wir der Güte des Herrn Professors Schafranow zu St. Petersburg verdanken. Das Aussehen der die Vegetationsgrenze bildenden Baumindividuen einer Holzart würde dem der aus den hinterlassenen Spuren der störenden Elemente Schlüsse zu machen versteht, ohne Zweifel unschwer Klarheit über die Momente verschaffen welche derselben ihr Ziel gegen Norden oder besser gesagt Nordosten stecken.

Im mitternächtlichen Theile der Eichenzone findet sich nur die Stieleiche in Gesellschaft der kleinblätterigen Linde. Südlicher erst (Dänemark, Göthaland) erscheint die Traubeneiche mit grossblätteriger Linde.

Die Nordgrenze der Eiche halten ebenfalls ein Spitzahorn. gemeine Erle, Birn- und Kirschbaum, so wie die durch die ganze Zone der Holzarten gemässigten Klimas so häufige Traubenkirsche und Vogelbeere. Erstere entfaltet sich hier mit auffallend starken, letztere mit starken Abmassen.

Ausserdem beginnen mit dem Gedeihen der Eiche eine grosse Anzahl meist durch das ganze fernere gemässigte Gebiet verbreiteter Straucharten. So Berberitze, gemeine Hasel. Glockenheide, Hartriegel, Weissdorn, Epheu, *Ledum palustre L.*, *Lonicera xylosteum L.*, *periclymenum L.*, *Myrica gale L.*, *Ononis spinosa L.*, Schwarzdorn, Kreuzdorn, *Rosa rubiginosa L.*, *villosa L.*, *Salix amygdalina L.*, *cinerea L.*, *fragilis L.*, *Taxus baccata L.*, *Viburnum lantana L.*, *opulus L.*, *Viscum album L.* Als Karakterstrauch dürfen wir das gemeine Pfaffenhütchen. *Evonymus europaeus L.* betrachten, dessen Nordgrenze [1] recht erträglich mit derjenigen der Eiche zusammenfällt. An Kleinsträuchern und Stauden wären wohl noch einige bezeichnende ausfindig zu machen.

Im Vereine mit der Buche, welche eine Sommerdauer von fünf Monaten verlangt, treten auf Haine, Mehlbaum, Elsebeer

[1] A. de Candolle, géographie botanique, I. Pl. 1.

Digitized by Google

und Tanne. Letztere als Winterkälte, Fröste und Dürre fürchtende Holzart ebenfalls gegen Osten sich südlich senkend.

Man betrachtet die grosse Flächen im Buchenklima überziehende gemeine Heide in Verbindung mit der Glockenheide *(tetralix)* als ein karakteristisches Gewächs der Buchenzone. Wohl nicht ganz mit Recht. Denn die gemeine Heide geht auf dem Kontinent und in Schottland nördlich weit über die Buchengrenze hinaus und bewohnt weite Strecken von Sand und Torf, wo die Buche klimatisch nicht aushielte. Allerdings verlangt sie im Allgemeinen eine gewisse Feuchtigkeit der Atmosphäre. Aber sie erträgt auch vorübergehend Monate lang dauernde Trockenheiten, wie sie in den Litoralsteppen auf Sand- und Torfland häufig vorkommen. Daher ihr häufiges aber wesentliche Lücken zeigendes Zusammengehen mit der Buche. Die Föhre hat eine der der Heide analoge Eigenschaft, nämlich auf manchen strengen Thonböden welche vom Herbste bis zum Frühjahr von Wasser strotzen und desshalb sich für Fichte zu eignen scheinen, besser als diese zu gedeihen, weil sie die Sommertrockenheit des undurchlassenden Thonbodens besser erträgt.

Im sommertrocknern und zur Winterszeit mässigkalten Theile der Zone (Südosten Frankreichs und Ungarn) gesellt sich zur Buche die Zerreiche, auch einige weitere Sträucher, *Corylus colurna L.*, *Cytisus*, die an die russischen Steppen erinnern. Zugleich nimmt die Föhre sehr ab oder verschwindet ganz. Jedenfalls tritt solches ein im folgenden mildesten Theile der Zone, nämlich demjenigen welchem sich als wesentlicher Bestandtheil die Edelkastanie beimischt.

Dieser „wärmste“ und wintermildeste die Edelkastanie umfangende Theil der Zone bringt noch zahlreiche andere Baumarten wie *Acer monspessulanum L.*, *opulifolium Vill.*, *tataricum L.*, *Prunus cerasus L.*, die behaarte Traubeneiche, gemeine Syringe, *Tilia alba L.*, Sperberbaum und Pimpernuss mit sich. In ihr findet man die hohe Bäume ersteigende wilde Weinrebe. Deutschland wird davon nur an seiner Südgrenze berührt und in Tyrol von Italien und am Rheine von Frankreich getrennt.

Warme Zone oder Verbreitungsgebiet der südeuropäischen Wälder mit immergrünen Eichen, Olive und Pinie.

Das Klima dieses Areals wozu wir die Ebenen Spaniens, Südfrankreichs, Italiens, Oesterreichs, Griechenlands zu rechnen

Digitized by Google

haben, hat, gegenüber der vorhergehenden Zone, im Sommer wesentlich höhere, im Winter aber noch auffallend mildere Temperatur. Darum dauert hier die Vegetation von *Gramineen*, z. B. dem Wintergetreide den ganzen Winter über fort. Tritt namhaftere Kälte ein, so entbehren die Gewächse oder wenigstens ihre Wurzeln unserer so heilsamen Schneedecke. Erfrieren von Bäumen im Winter ist daher häufig, nur tritt es bei anderen Baumarten auf als bei uns. Frühjahrsfröste und selbst Sommer- und Herbstfröste bei dem klaren Himmel sehr häufig. Ueberhaupt starke Temperaturschwankungen ausser in unmittelbarem Bereiche des Meeres. Manche Gegenden durch kalte Gebirgswinde heimgesucht. Zwischen Avignon und Orange [1] sieht man die Zypressen von dem so häufigen stürmischen Mistral bogenförmig nach Südost gekrümmt. Frühling noch durch Regen gesegnet, aber Sommer regenlos. Dessen erschlaffender Einfluss auf die Pflanzenwelt verstärkt durch vielfach dürren Boden und trockene Winde. Die schutzlosen Baumkronen oft davon versengt. Während der Sommerdürre Stillestand und früher Abschluss des Baumlebens oder die nachtheilige Wiederbelebung in Folge von Herbstregen. Also das Pflanzenleben hauptsächlich auf den Frühling beschränkt und daher kurz. In letztere Jahreszeit auch die Blüte der meisten Gewächse fallend.

Die südeuropäischen Bäume treiben der Mehrzahl nach ihre junge Belaubung im Januar aus. Merkwürdiger Weise verschieben solche die dem nordischern Klima gemeinsamen Bäume wie Eiche, Linde, Esche, Ulme, Buche, Robinie bis zum April. [2]

Hugo Mohl (Botanische Zeitung, 6. Jahrgang. 1848. S. 8) fand im Jahr 1847 zu Rom die Blätter von Feige, *Juglans*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica* und Weinrebe Mitte Oktobers, bei einer Witterung wie bei uns im Juni bereits herbstlich gefärbt, grossentheils abgeworfen und nur an schattigen und feuchten Plätzen noch frisch und grün. In Verbindung mit seiner weitern Wahrnehmung dass zu Rom die Zweigspitzen

1 Griesebach, Vegetation der Erde, I. S. 251.

2 A. a. O. S. 273.

Digitized by Google

von *Robinia pseudoacacia*, *Gleditschia*, *Sophora japonica*, *Catalpa*, *Melia azedarach*, *Morus papyrifera*, *alba*, *Salix babylonica* und *Vitis vinifera* im Spätjahr abgestossen werden, wie bei uns diejenigen von Linden [?], Ulmen [?], *Ailanthus*, Platane, *Rhus*, *Corylus avellana [?]*, wird daraus geschlossen werden dürfen dass die Baumvegetation zu Rom in Folge der Sommerdürre so früh aufhören kann als bei uns, aber auch im Spätherbst wiederbeginnen und in diesem Falle, wie bei uns nach ungünstigen Sommern, im folgenden Winter die Zweigspitzen einbüssen.

Ein grosser Theil der bei uns heimischen Bäume hält das geschilderte Klima nicht aus und muss sich daher, wenn von ihm überhaupt noch die Rede ist, in die kühlern Gebirge zurückziehen. So Buche, unsere Erlen, Ahorne, viele Pyrusarten, Tanne, Fichte, gemeine Föhre und Lärche. An ihre Stelle tritt eine grosse Anzahl anderer Arten.

Unsere Eiche kommt noch, soweit sie die nöthige Feuchtigkeit antrifft, in veränderten Formen vor. Wo die Sommertrockenheit herrscht, halten nur immergrüne Eichen wie Stechpalmen-, Kermes-, Kork- und andere Eichen, auch Zürgelbaum, Erdbeerstrauch u. drgl. aus. Die Stechpalmeneiche bildet herrschende, weil dicht geschlossene dunkle Bestände (Monte nero bei Livorno). Die andern, überhaupt die Mehrzahl der südlichen Laubhölzer, pflegen einen zusammenhängenden geschlossenen Wald nicht zu bilden. Statt der gemeinen Erle erscheint *Alnus cordifolia Ten.* Die Olivengehölze ahmen unsere Weidenkopfhölzer nach. Im europäischen Theile der Zone sind *Ceratonia siliqua,* Feigenbaum, Mandelbaum, Granate, im afrikanischen auch noch *Ficus sycomorus L.* und Dattelpalme verbreitet.

Ausgedehnte geschlossene Wälder bilden Seeföhre, Lärchenföhre und Aleppoföhre. Vereinzelt oder in Gruppen stehen Pinie und Zypresse.

Es beruht auf Irrthum wenn Griesebach (Vegetation der Erde, I. S. 330) die Seltenheit geschlossenen Waldes im südlichen Europa der Unmöglichkeit einer vollständigen Ausbildung der Holzringe wegen der kurzen Vegetationsperiode zuschreibt. Man findet dort, eben an immergrünen Eichen, sehr namhafte Holzringe, denn die Hauptentwicklung des Holzringes geht mit Hilfe des Saftgehaltes vor sich, welchen der Baum im vorausgegangenen Winter angehäuft hat. Sodann sind

Digitized by Google

bei genannter Anschauung offenbar die Nadelhölzer vergessen. Die Soldaten des Julius Cäsar erschraken über das geheimnissvolle Dunkel des Waldes in der Umgebung Massiliens. Ohne Zweifel war es die Aleppoföhre welche damals dort herrschte wie noch jetzt auf den staubigen Kalkgebirgen zwischen Le Beausset und Toulon. Sie sehen aus wie unsere Föhrenbestände und enthalten starke Stämme. Ihre Blössen sind von Stechpalmen- und Korkeiche, Pistazie, *Juniperus oxycedrus L.* und *phoenicea L.* besetzt und der Baum hat sich sogar zwischen den Olivenpflanzungen der Umgebung angesiedelt. Aehnliches gilt von der Seeföhre und theilweise der Schwarzföhre. Zufällig sind die Trockenhitze ertragenden Holzarten Föhren, welche im Allgemeinen lichtern Baumschirm zeigen als die Tannen und Fichten. Wären letztere Bäume trocknen Bodens, so hätte der Süden auch seine Nadelholz-Schwarzwälder theilweis in der Ebene wie wir.

So bezeichnend als die vorgenannten Hölzer, sind für die südeuropäische Zone die Menge immergrüner Laubholzgewächse, wie *Arbutus andrachne L.* und *unedo L.*, *Buxus sempervirens L.*, mehrere *Cistus*-Arten, *Coriaria myrtifolia L.*, zahlreiche starkstämmige Heiden, Stechpalme, *Prunus laurocerasus L.*, Lorbeer, *Myrtus communis L.*, verschiedene *Philyrea*, *Pistacia lentiscus L.* und *terebinthus L.*, *Spartium junceum L.* und *purgans L.*, *Rhamnus paliurus L.* und *zizyphus L.*, *Rosmarinus officinalis L.* in Masse, *Tamarix gallica*, *Ulex europaeus L.*, *Ruscus aculeatus L.*, *Viburnum tinus L.* Sie bilden auf grossen Strecken des Gebietes, zumal auf den grössern Inseln die sogenannten Maqui's oder undurchdringliche Strauchdickungen. — An Nadelhölzern von geringern Dimensionen sind noch anzuführen *Juniperus thurifera L.* und *Thuja articulata L.*

Wegen mangelnder Feuchtigkeit tritt in der warmen Zone der Rasen ganz zurück, obgleich die Zahl der Grasarten gross. Das Unkraut auf Blössen und im Schatten des Waldes besteht aus ganz andern Pflanzen als bei uns. Unserem Rohr in Niederungen entspricht *Arundo donax L.* Auf ganz steinigem heissen Felsgrund erscheinen selbst *Cactus*, *Stapelia* und *Agave*.

Die von uns aufgezählten Zonen von Holzarten werden wesentlich beeinflusst durch die Nähe des Meeres und die Nachbarschaft des asiatischen Kontinents, so dass man von einer Baumflora der meeresnahen Landesstriche und einer

Digitized by Google

solchen des Binnenlandes reden kann. Eine eigene Zone bildet jedoch weder die eine noch die andere.

Baumflora des Litoral- oder Meeresklimas.

Der atlantische Ozean erstreckt seinen kältemildernden Einfluss über ganz Europa bis zum Ural. Erst jenseits des letztern beginnt das eigentliche Binnen- und Steppenklima des europäisch-asiatischen Kontinents. Besonders auffallend ist aber die Wirkung des Meeres in dessen unmittelbarer Nähe, wo seine klimatischen Eigenschaften noch ungestört zusammenwirken.

Die Küste hat unter gleicher Breite einen längern Sommer als das Binnenland, d. h. der Frühling beginnt zeitiger, der Herbst endigt später im Jahr. Im „westlichen" Frankreich. mit dem südlichen Deutschland unter einer Breite liegend. blüht schon im April allenthalben der Stechginster und gibt der Landschaft einen Karakter den sie bei uns erst im Mai durch die Blüte der Besenpfrieme erhält. Nichtsdestoweniger eilt die Mehrzahl der andern Holzgewächse in der Blüte den unsrigen höchstens um einige Wochen voran, weil der Frühling den unsrigen an Wärme nicht nur nicht übertrifft, sondern wohl hinter ihm zurückbleibt. In der That die Besenpfrieme blüht dort von April bis Juni, Buche und Eiche zwischen April und Mai, also um wenig früher als bei uns. *Quercus tauza* in Spanien zwischen Mai und Juni ausschlagend. belaubt sich dort sogar erst Anfangs Juni. *Kerria* treibt Ende Februar. Hainbuche fängt zur gleichen Zeit an die Knospen zu verlängern, auch der beim Fronleichnamsfest in Wagenladungen verwendete rothe Fingerhut fängt mit dem 1. Juni zu blühen an, also ungefähr zur selbigen Zeit wie der unsrige. Auch die Sommerwärme bleibt bedeutend hinter derjenigen Süddeutschlands zurück. Man bemerkt es an der oft im Sommer herrschenden Kühle. Sie lässt weder Wein noch Mais reifen. Doch reicht sie hin um schon Anfangs Juni (9. Juni 1843) die Schosse von Stiel- und Traubeneiche, Wildbirn, im August (20. August 1843) die auch von gemeinem Ahorn, Rosskastanie, Edelkastanie, Hasel, Buche,

Digitized by Google

Nussbaum, Wildkirsche, Ulme sich abschliessen zu lassen, während Stechpalme, kanadische Pappel, Platane, Elsebeer und Sperberbaum, endlich Robinie fortfahren zu treiben und Eiche wie Birke Mitte November (1844) noch belaubt sein können. Sehr feuchte Witterung, vielleicht nach vorausgegangener grosser Trockenheit, kann Krankheiten der Baumblätter herbeiführen (S. 306). Der maritime Sommer ist demnach weder nach Dauer noch durch Wärme der Baumvegetation besonders günstig. Es reifen daher auch die Samen zur gleichen Zeit wie bei uns; man sammelt z. B. Eicheln, Bucheln, Hainbuchen-, Ahorn-, Birkensamen im Oktober und November, Stechpalmenfrüchte Anfangs Dezember (1843). Die atmosphärische Luft ist im Küstenland fast das ganze Jahr über feucht und darum herrschen im Winter und in den Uebergangszeiten oft länger dauernde dichte Nebel. Den milden Herbstregen dürfen wir es vielleicht zuschreiben dass mehrere Holzarten wie Eiche und Stechpalme im jährigen Niederwald, in Hecken und als Kopfholz, noch stark in den Herbst hinein fortwachsen, so dass ihre jungen Lohden im nächsten Winter zum grossen Theil erfrieren, und auch die Besenpfrieme in der kalten Jahreszeit ihre Spitzen einzubüssen pflegt. Der Winter ist auffallend mild. Schneefall gehört zu den Ausnahmen. Selten bleibt der Schnee länger als einige Stunden oder Tage liegen. Daher sind auch hier, falls ein kalter Winter einmal eintritt, Boden und Wurzelsystem der Bäume schutzlos der Kälte preisgegeben. Indessen lässt gewöhnlich der temperirende Golfstrom bis zum Nordkap hinauf ein Gefrieren des Meeres nicht zu. In der Bretagne wie in England bleibt der Rasen den ganzen Winter über grün. Es bleiben die Thiere bis zum Frühjahr auf der Waide und an einzelnen krautigen Nachschossen der Eiche stirbt das Laub kaum ab.

Im Frühjahr stellen sich auch im Litorale nicht selten, in Folge des grossen Dunstgehaltes der Luft, im Ganzen nicht sehr gefährliche Spätfröste ein.

Schliesslich sei auch der Seewinde gedacht, die nicht nur durch ihre Gewalt allein, sondern auch durch ein sehr

Digitized by Google

empfindliches Aushagern der Baumkronen und des Bodens der Baumvegetation sehr nachtheilig werden.

Die niedrige Sommertemperatur der Küstenländer ist für die Bedürfnisse der meisten, auch der südlichen Holzarten hinreichend, für manche, wenigstens in Bezug auf die Entwicklung des jährlichen Holzrings, mehr als hinreichend. Denn manche wachsen im Seeklima äusserst üppig, wenn auch ihre Fruchtbildung gehindert ist. Andern ist der kühle Sommer selbst bei der Fruchtbildung nicht nur nicht nachtheilig, sondern förderlich. So z. B. der Edelkastanie welche in der Bretagne so üppig wächst und so reichlich fruchtet als wohl irgendwo im Süden.

Ausser den gewöhnlichen Waldbäumen des Innern findet man daher in den Küstenstrichen grossentheils die Bäume der nächst südlichen Zone, soweit sie gegen Winterkälte empfindlich sind. So wachsen und gedeihen, ursprünglich zum Theil gepflanzt, an der ganzen französischen Westküste hinauf, manche selbst noch im südlichen England, eine grosse Zahl Holzarten der warmen Zone. Ausser der schon namhaft gemachten Edelkastanie sehen wir Stechpalmeneiche, Korkeiche, *Quercus tozza Bosc.*, *Arbutus unedo L.*, Lorbeer, Feige, Granatbaum, Seeföhre, Pinie, Zeder und Zypresse bis ins Finisterre. Die Stechpalme bildet das stehende Unterholz im Hochwalde. Stechginster überzieht die grössten Steppenflächen in Gesellschaft von Heidearten welche der Mehrzahl nach in Italien und Spanien zu Hause sind. Auch *Ruscus aculeatus L.* fehlt nicht.

Wie demnach die atlantische Litoralflora durch eine Menge Gewächse sich auszeichnet, welche sonst einem südlichern Länderstrich angehören, dürften sich dort auch einige finden die eigentlich einer nordischern Zone eigenthümlich, im Litorale noch gedeihen, weil dieses einen kühlern Sommer hat als bei gleicher Breite das Binnenland. Hieher vielleicht zu zählen die sonst nördlichern *Cochlearia danica L.*, *Osmunda regalis L.*, *Myrica gale L.* in der Bretagne, auch *Linnaea borealis L.* und *Ledum palustre L.* in manchen Oertlichkeiten ihrer Südgrenze.

Digitized by Google

Die grosse Luftfeuchtigkeit begünstigt den Epheu der in Menge Bäume überwächst und starke Abmasse annimmt, und alle Aecker überziehen sich mit rothem Fingerhut, *Montia fontana L.*, Farnkräutern, *Illecebrum verticillatum L.* u. dgl. Brombeeren wuchern überaus üppig und tragen massenhaft Früchte.

Manche Holzarten z. B. die Lärche, halten im Litoralklima gepflegt nur kurze Zeit aus, die genannte sich schon im jugendlichen Alter mit Zapfen bedeckend.

Auch das Küstenland der „Nord- und Ostsee" verdankt der Temperirung durch das Meer einige Holzpflanzenerscheinungen wie den Stechginster in Holstein und in Mecklenburg. Ebendahin, andererseits an der norwegischen Westküste hinauf erstreckt sich die in Portugal, dem westlichen Frankreich und England heimische *Erica cinerea L.* Auch die Glockenheide, *E. tetralix L.* geht in nicht zu grosser Entfernung vom Meere von Portugal durch Frankreich nach England, Norwegen und den baltischen Provinzen.

Ist es endlich richtig dass die Blätterentfaltung der Buche auf der Insel Rügen um drei bis vier Wochen hinter derjenigen des Festlandes zurück zu sein pflegt, so liesse sich diess aus der Niederhaltung der Frühjahrserwärmung des Bodens der Insel durch das Meer erklären, welchem auf dem grossen Umwege durch Kattegat und Sund seine ursprüngliche Golfstromwärme verloren gegangen sein wird.

Schliesslich möge hier noch kurz der eigenthümlichen Strauch- und Staudenflora Erwähnung geschehen welche in unmittelbarer Nähe des Meeres den Strand bedeckt und für die durch den Salzgehalt des Bodens ferngehaltenen Holz- und anderen Gewächse einigen Ersatz leistet, nämlich *Arundo arenaria L.*, der Helm der Norddeutschen, *Aster tripolium L.*, Atriplexarten, *Beta maritima L.*, *Chelidonium glaucium L.*, *Crithmum maritimum L.*, *Elymus arenarius L.*, *Eryngium maritimum L.*, *Plantago coronopus L.*, *maritima L.*, *Polygonum maritimum L.*, *Euphorbia paralias L.*, *peplis L.*, *Hordeum maritimum L.*, *Juncus maritimus L.*, *Portulaca olera-*

Digitized by Google

cea L., Salicornia frutescens L., herbacea L., Salsola kali L., tragus L., Statice limonium L. und Triticumarten.

Mit ihnen am Strande des südlichen Europas wächst *Clematis flammula L.*, im fast unvermischten Seewasser *Tamarix gallica, anglica* und Verwandte. Einen ziemlich starken Salzgehalt scheint auch die Stechpalmeneiche zu ertragen. Wenigstens sahen wir sie bei Narbonne an einer Stelle, wo sie, umgeben von *Salicornia, Aster tripolium* und andern Salzpflanzen einen ziemlich hohen Salzgehalt des Bodens auszuhalten hatte.

Als ein Beispiel des Zusammenwirkens eines südlichen durch Meeresnähe gemässigten, aber von Juni bis September regenlosen dürren Sommers und eines unserem Sommer vergleichbaren mildwarmen Winters führen wir noch das Klima „Madeiras“ [1] an. Dort finden sich zum Theil in natürlichem Vorkommen, zum Theil gepflanzt, eine grosse Zahl tropischer Holzgewächse wie *Pandanus, Tamarindus,* Lorbeerarten, welche gerade keine tropische Hitze, aber einen milden Winter verlangen.

Dabei finden sich jedoch ursprünglich oder durch Kultur eine Menge Holzgewächse nördlicherer Gegenden. Manche darunter wie die in ihren Steppen ebenfalls einen dürren Sommer bestehenden Heidearten *(E. arborea, scoparia)*, Pfrieme, Stechginster *(Ulex)*, *Juniperus oxycedrus L.* und andere mit ihnen vorkommende Sträucher werden ihre Vegetationsphasen kaum oder gar nicht ändern.

Auch einige grosse Bäume zeigen einen geringen Einfluss des eigenthümlichen Klimas, z. B. die Edelkastanie auf den Madeirenser Bergen (600 bis 700^{m}) vortrefflich gedeihend reift hier Ende Oktober, entblättert sich Mitte November und schlägt nicht vor April aus. Aehnlich verhält sich der Nussbaum. Beide halten also die Jahreszeiten ein, die sie im mittlern Europa und dessen Litorale beobachten. Der lange trockene Sommer nützt und schadet ihnen nicht. Auch Tulpenbaum lässt sein im Oktober vergilbtes Laub im November fallen und treibt Anfangs April aus, somit fast wie bei uns.

[1] Man vergleiche das schon oben angeführte interessante Schriftchen von Prof. O. Heer: Ueber die periodischen Erscheinungen der Pflanzenwelt in Madeira.

Digitized by Google

Bei andern haben sich den Bäumen unsres Klimas gegenüber nur die Zeiten des Austreibens und Blühens oder beide etwas vorgeschoben. So blüht *Cercis siliquastrum L.* schon Anfangs März, Robinie, im Frühling eine der letzten bei uns, Anfangs Mai, nachdem sie bereits vorher ausgeschlagen. Die Rebe schlägt im März aus, blüht im April oder Mai und zeitigt im September.

Für noch andere ist der milde Winter unnöthig warm, dadurch theilweise störend, und doch nothwendig, weil ihre während des dürren Sommers stillegestandene Vegetation das Verlorne nachholen muss, entsprechend unsern nach trockenen Sommern ihre Belaubung bis in den Winter hinein behaltenden und dabei leicht Schaden nehmenden Eichen. Zu welch' früher Jahreszeit Eiche, Buche, Apfel-, Birn- und Pfirsichbäume austreiben, wie spät sie sich andererseits entlauben, haben wir schon oben S. 37 angegeben. Wir lassen hier noch einige Ergänzungen folgen: Ein Theil der Apfel- und Birnbäume der Insel blüht im April und reift seine Früchte im August. Ein anderer blüht ein zweitesmal im Herbst und reift im Februar und März, also zweimal im Jahr. Die Anlage hiezu zeigen ja unsere Obstbäume, wenn sie im Spätjahre nochmals blühen und wie bei Duhamel nochmals Frucht ansetzen (S. 239). Auch *Cydonia japonica L.* mit ihren Blüten im April in unsern Gärten glühend blüht zu Madeira vollständig im Oktober oder November, trägt vermuthlich den Winter über Früchte wie die einheimischen Lorbeerarten, *Ruscus* u. s. w. und ruht wahrscheinlich im Sommer, hat also ihren Herbst und Winter zum Frühling und Herbst gemacht. Platane treibt Anfangs April aus, also früher als bei uns, ihr Blätterabfall vollendet sich ausser in Meeresnähe nicht vor November oder Dezember, Verzögerung welche wir wohl der Vegetationsstockung während des dürren Sommers beizumessen haben.

Selbstverständlich endlich dass unter einem Himmelsstriche wo der Bau unserer Gemüse von der Bohne bis zum Kürbis den ganzen Winter über mit bestem Erfolge betrieben wird, Kleinsträucher und Stauden die auch sonst an keine feste

Digitized by Google

Blütezeit gebunden sind, wie *Lycium*, Judenkirsche (*Solanum pseudocapsicum*), Malven u. drgl. das ganze Jahr über blühen.

Bäume des Binnenlandes (Kontinentalklimas). Der meteorologische Karakter der innern Theile des Festlandes ändert sich um so namhafter je weiter wir uns, einem Breitegrade nach Osten folgend, vom atlantischen und mittelländischen Meer entfernen. Die Sommer treten plötzlicher ohne Frühjahrsübergang ein, indem mit dem Verschwinden der meist reichlich vorhandenen Winterschneedecke die Bodenerwärmung rasch sich hebt.

Mehr gegen Norden, wo neben der Schneedecke auch der tief hinab gefrorene Boden erst aufgethaut und erwärmt werden muss, zieht sich der Eintritt des Sommers natürlich auch weiter hinaus und dieser wird noch kürzer. Sind aber auch die Kontinentalsommer wie im Süden nicht kürzer als bei gleicher Breite gegen die Küste, so sind sie doch weit heisser und trockener. Dadurch entsteht das sogenannte Steppenklima, welches der Sommervegetation einjähriger südlicher Gewächse günstig, den Holzpflanzen nur theilweise nützlich sein kann, denn wenigen Hölzern, zu denen vielleicht ausser der Rebe Schwarzföhre, Zerreiche, *Corylus colurna L.*, Silberlinde und Ginsterarten gehören, ist die hohe Temperatur ohne entsprechende Feuchtigkeit zuträglich. Wo dagegen Grundfeuchtigkeit vorhanden und der Boden nicht zum oberflächlichen Austrocknen geneigt ist, findet man oft überraschenden Holzwuchs und oft noch überraschenderes üppiges Wuchern von Unkräutern, Nesseln, *Impatiens*, wildem Hopfen [1] u. s. w. Wie wenig es im Innern der grossen Kontinente zu regnen pflegt, ist bekannt. Eben dass die grosse Mehrzahl im Litoralklima so wohl gedeiht, beweist dass die Holzarten im Ganzen von der Steigerung der Hitze keinen Nutzen haben. Merkwürdig genug dass sich ein Theil derselben wie z. B. die Eiche so verschiedener Sommerdauer anzubequemen weiss, wie sie die Gegend von Bordeaux, Eisenstadt an der Donau in Ungarn und die russischen Steppen in der geographischen Breite der Ostsee haben.

[1] Forst- und Jagdzeitung, Jan. 1849. S. 19.

Digitized by Google

Griesebach (Vegetation der Erde, 1872. I. S. 80) sucht die Eigenschaft der Hölzer sich verschieden warmen Klimaten anzupassen, durch die gemeine Föhre zu erläutern und vergleicht deren Vorkommen zu Bordeaux mit demjenigen zu Jakutsk im kontinentalklimatischen Landstriche Sibiriens. Er findet als Grundlage dieses extremen Vorkommens des Baumes eine gleiche Mitteltemperatur der beiderortigen Vegetationszeit. Indessen kommt ja zu Bordeaux die gemeine Föhre nur in einigen Gartenpflanzungen vor. Die herrschende Holzart der *Landes* von Bayonne bis ins Finisterre ist die Seeföhre. Sodann bleiben wir, das Gedeihen der gemeinen Föhre in jenem warmen Striche angenommen, doch vor einem Räthsel stehen. Denn wenn auch die angegebene Durchschnittstemperatur an beiden Orten dieselbe ist, warum nimmt der Baum auf günstigem Boden in ersterer Gegend nicht eine der fast dreifachen Dauer der Vegetationszeit (8 : 3) entsprechende körperliche Entwicklung?

Der Herbst stellt sich im innern Kontinent allmählich ein, so dass die Sommerwärme bis zu den ersten Schneefällen langsam herabsinkt.

Zu der Trockenhitze der Sommer kommen im Kontinente strenge Winter. Schon im südlichen Ungarn, in Serbien u. s. w. mit ihrem heissen Sommer, fehlt die Edelkastanie. Der kalte Winter lässt sie hier nicht zu. Im Winter 1839/40 erfroren im Tulaer Forste bei geringer Schneedecke und einer Kälte von nahe 40° C. unter Null alle nicht durch Unterholz oder starke Laubschichte geschützte Eichen [1].

Zu den strengen Wintern des Kontinentes kommen die bis in den Sommer hinein sich erstreckenden Spätfröste. Ihre Intensität ist von Ungarn her bekannt.

Oben war davon die Rede dass die Buche den Wärmeextremen und Schwankungen des Kontinentalklimas ausweicht. Auch Birn- und Apfelbäume und die sonst höher gegen Norden gehende Kirsche nehmen eine nordöstliche Grenze an. Ja nach Middendorf [2] hören die meisten in Europa die Buche und Eiche begleitenden Holzarten am Ural auf. Doch gehen auch in Russland Stieleiche und kleinblätterige Linde namhaft über die Grenze der Buche hinaus. Erstere hält überhaupt unter Umständen klimatisch besser aus als die Buche, was

[1] A. a. O. S. 20.

[2] Griesebach, Vegetation der Erde, I. S. 140.

Digitized by Google

man selbst bei uns in dem Froste sehr unterworfenen Oertlichkeiten sehen kann. Sodann folgen Ahorn, Ulme, Esche, gemeine Erle. Ferner die unempfindlichsten Holzarten, die eigentlichen Bäume des Nordens, nämlich Birke, Weisserle. Traubenkirsche, Vogelbeer, Aspe. Gegen die Polarzone des Kontinentes hinauf bleiben immer nur einige Abiesarten, die man vielleicht als Varietäten unserer gewöhnlichen Spezies ansehen kann: die *Abies pichta Forb.* nämlich als eine Tanne von Pyramidenwuchs, wie wir ihn oben als eine Eigenthümlichkeit der nordischen Nadelbäume kennen lernten, und die der gemeinen Fichte ähnliche *Abies obovata Ledeb.* Endlich Föhre, Lärche, Arve und als Bewohnerinnen des höchsten Nordens die früher angeführten Sträucher: *Betula nana* und *fruticosa.*

Baumflora der Gebirge.

Wer sich in einem grössern Gebirgsstock erhebt, wird alsbald gewahr dass sich an diesem vom Fusse zum Gipfel die Waldbäume in ähnlicher Weise ordnen wie vom südlichen Europa gegen den Nordpol. Er durchschreitet zuerst den Gürtel der Laubhölzer, dann denjenigen der Nadelhölzer, sodann einen baumlosen, höchstens von kurzen Sträuchern besetzten, bis er an der Grenze des Schnees anlangt. Die Reihe in welcher die verschiedenen Baumarten am Gebirg aufsteigen gestattet uns etwas sicherere Schlüsse über ihr relatives natürliches Vorkommen zu ziehen als ihre Vertheilung gegen die Pole. Die Verschleppung und Ausbreitung von Samen durch Vögel, Winde etc. ergänzt im Gebirg entstandene Lücken im Vorkommen mit Leichtigkeit. Die vertikale Zusammendrängung der Regionen auf wenige Stunden Entfernung erlaubt z. B. einem Häher eine Buchel in einer halben Stunde durch mehrere Regionen zu tragen. Bei der grossen geographischen Ausdehnung der Zonen dagegen kann eine weitere Ausbreitung der Holzarten nur allmählich geschehen. Andererseits scheint der störende und zerstörende Eingriff des Menschen im Gebirge grösser zu sein. Neben zufälligen Naturereignissen werden wir ihm vorzugsweise das oft launenhafte Fehlen sonst ringsum

Digitized by Google

verbreiteter Holzarten in diesem oder jenem Gebirgstheile zuzuschreiben haben.

Wenn auch die Reihe in die sich nach oben die einzelnen Baumarten ordnen, mannigfach abweicht von der nach Norden hin beobachteten, so darf uns diess nicht Wunder nehmen, weil die klimatischen Faktoren gegen den Gipfel der Gebirge in etwas anderer Weise abnehmen und eingreifen als in der Richtung des Nordpols.

Die Sonnenstrahlen wirken zwar auf dem Gebirg intensiver als im Tiefland, aber die dünne leichter als in der Ebene aufsteigende Luft ist weniger im Stande direkt und durch Reflex des Bodens sich zu erwärmen, wenn auch im Ganzen die grössere Gebirgsoberfläche auf den Quadratmeter weniger Wärme empfängt als die entsprechende Grundfläche. Doch ist die Neigung des Bodens und Steilheit der Felsen wenigstens einseitig einer Steigerung der Wärme günstig. Nur die Nordseite mit ihren schief auffallenden Sonnenstrahlen entspricht dem schiefe Strahlen empfangenden Nordpol.

Sehr auffallenden Einfluss auf die Raschheit mit welcher die Wärme nach dem Gipfel der Gebirge abnimmt, hat deren Form. Einzelne Bergkegel, schmale Gebirgskämme zeigen in weit höherem Grad als zusammengesetzte Gebirgsstöcke die Temperaturabnahme, wie auch das Eingreifen der andern störenden Elemente. Gebirgshochebenen erwärmen sich besser als Kämme. An erstern gewinnt die Baumvegetation, an letztern sinkt sie. An Hängen von Hochgebirgen mit Schneeregion trägt im Sommer auch das herabfliessende Schneewasser zur Abkühlung der Luft bei.

Die Beleuchtung in Gebirgshängen ist, analog dem Verhalten der Wärme, einerseits gesteigert, andererseits schwächer, und von kürzerer Tagesdauer. In der Wolkenregion haben die Gewächse oft monatelang geringere Besonnung als diejenigen unter und über derselben.

Die Luftfeuchtigkeit ist in den Gebirgen namhaft grösser als im Tieflande. Selbst im Sommer sind die Gebirge oft wochenlang mit Wolken umhangen und es erfolgen häufig

Digitized by Google

Niederschläge von Regen, Thau und Reif, die dem Fusse, noch mehr den Ebenen abgehen. Ausserdem vertheilt sich der Regen sehr ungleich auf die verschiedenen Seiten der Gebirge. Von dem abfliessenden Wasser derjenigen welche eine dauernde Schneeregion haben, nicht zu reden.

Eine Eigenthümlichkeit des Gebirgsklimas sind die grossen Schwankungen im Zustande der Atmosphäre. Abende und Nächte pflegen auch nach heissen Sommertagen kühl zu sein. Ja in vielen Gebirgen, zumal den südlichern, kommt es selbst im Sommer häufig zu Frost und Reif. Der frühzeitig sich einstellende Schnee fällt um so reichlicher je südlicher der Gebirgsstock belegen, und spielt hier eine grössere Rolle als im Norden.

Man findet an Hochgebirgen nicht selten einen dem nordischen analogen auffallend pyramidalen, pappelähnlichen Wuchs der Nadelhölzer. So der Fichte am Feldberg. Welchem Einfluss diese Erscheinung zuzuschreiben, wäre erst zu untersuchen.

Die einzelnen europäischen Gebirge verhalten sich nun in Bezug auf die ihnen eigenthümliche Baumwelt verschieden, je nach ihrer südlichen oder nördlichen Lage, ihrer Höhe über dem Meer, ihrer Entfernung von diesem, und ihrem einfachen oder zusammengesetzten Bau.

Seines Regionenreichthums wegen besonders interessant ist der „Alpenzug." Am Fusse seiner Südseite, der Lombardei, in Tirol u. s. w. findet sich noch ein grosser Theil der südlichen Flora, immergrüne Eichen, *Quercus pubescens*, Mannaesche u. s. w. Diese Pflanzenwelt wird an den Gehängen der Alpen zunächst überragt vom Kastaniengürtel, welcher übergeht zur Region der gemeinen Eiche, der Buche und Tanne. Die erstere, im Gegensatze zu dem was wir bei Gelegenheit der Besprechung der Zonen im Norden von ihrem beiderseitigen Verhältnisse kennen lernten, von den dreien die tiefer bleibende. Buche und Tanne sich verträglich begleitend oder bekämpfend und häufig in Gesellschaft von gemeiner Föhre, beiden Ahornen, Linde, Esche, Mehlbaum, Elsebeer, kleinen *Pyrus-*, *Rhamnus-* und *Daphne*-Arten. Im

Digitized by Google

Kantal steigen Niesswurzel und Epheu bis an die Grenze der Eichen. Im bairischen Tirol geht erstere nach Sendtner bis zu derjenigen der Buche. An die Region der Buche reiht sich die sehr bedeutende der Fichte, ausgedehnte Waldstrecken und den Hauptkarakter der Baumwelt in den höhern Alpen bildend. Die Wälder über dem Fichtengürtel, sofern solche überhaupt noch vorhanden, nur von Lärchen oder Arven zusammengesetzt oder vertreten durch einen breiten Saum den Boden dicht bedeckenden Legföhrengestrüpps. In diesem Gürtel finden sich an Laubhölzern noch strauchförmiger Vogelbeer. weichhaarige Birke, Strauch- und selbst Zwergbirke, sehr allgemein aber Bergdrossel, an Kleinsträuchern besonders in die Augen springend, jedoch auch in die Fichtenregion hinabsteigend die Gruppe der Alpenrosen *(Rhododendron ferrugineum L., hirsutum L.* und *chamaecistus L.)*.

Zwischen der Lärchenregion und der Schneegrenze die eigentliche Alpenregion, in der wir ausser wenigen holzigen Gewächsen, nämlich *Empetrum nigrum L., Azalea procumbens L.* und *Arbutus alpina L.* und den kleinen Gletscherweiden, welche ihren Stamm an den Boden andrücken, um die sparsame Wärme des letztern möglichst auszunützen, nur niedere perennirende krautartige, meist rasenbildende Pflanzen aus den Familien der *Gramineen, Kompositen* (Edelweiss), *Papilionazeen,* Primeln, Saxifragen, *Cyperazeen* u. s. w. finden.

Von erheblichstem Einfluss auf die Hochgebirgsvegetation ist die alljährlich fallende tiefe Schneedecke. Schon früh, oft im September, ja selbst im August überrascht sie die Holzgewächse noch im vollen Treiben, so dass die unausgereiften Theile der Schosse unter der Schneedecke selbst im folgenden mildesten Winter zu Grunde gehen müssen, wie in unsern Gärten die Schosse zärtlicher Nadelhölzer, welche man im November unausgereift mit Reisig decken musste. Die bedeutende Tiefe der Schneedecke im Gebirg erkennt man in den höhern Theilen des Schwarzwaldes (z. B. am Kandel) noch im Sommer am Fehlen des Flechten- und Moosüberzugs an den Baumstämmen, zumal auf der Sommerseite derselben,

Digitized by Google

auf ein bis zwei Meter Höhe vom Boden. Im Frühjahre darauf erscheint das Langliegenbleiben des hohen Schnees vortheilhaft gegen Spätfröste. Die Vegetation rührt sich erst wenn die starke Schneedecke geschmolzen ist und der Boden nicht mehr vom kalten Schneewasser getränkt wird. Wenige Tage nachdem Ende Juni der Schnee von einer Stelle des Feldbergkopfes weggeschmolzen, haben *Nardus stricta L.* und *Meum athamanticum Jacq.* schon junge Blätter.

Unter der geschilderten Kürze des Sommers und dem erschwerten Ausreifen der Sprosse halten begreiflich nur wenige und hauptsächlich nur solche Kleinsträucher aus welche mit einem sehr kurzen Sommer fürlieb nehmen und bei denen das Erfrieren der Schossgipfel das Zugrundegehen der übrigen Theile der Holzpflanze nicht leicht zur Folge hat.

Wäre die Schneehaube nicht auf dem Rücken der Hochgebirge, hielte nicht der schmelzende Schnee den benetzten Boden auf 0°, so würde sich die Vegetation der Alpenregion viel höher als in Wirklichkeit erstrecken, wie die die Schneelinie überragenden Firninseln zeigen, auf denen man noch eine Anzahl alpiner Pflanzen, wie die rasenförmige *Androsace glacialis Steud.*, Steinflechten u. drgl. findet.

Vergleichen wir nun mit dem Verhalten des Alpengebirges den Baumwuchs anderer europäischer Gebirge und fassen zuerst die eigentlich südlichen des Mittelmeerbeckens ins Auge, so erklärt uns die Haupterscheinungen vor allem die hier herrschende Sommerhitze und Sommertrockenheit. Ihretwegen setzt sich die norditalische Vegetation in Unteritalien im Gebirge fort. Die Olive die im südlichen Frankreich grossentheils nur in Ebene und Hügelland gedeiht, wächst im südlichen Spanien und in Sizilien bis gegen 1000 Meter Höhe über dem Meer. Ebenso zieht sich die Edelkastanie, welche in den Schweizer und italienischen Alpen nur 300 bis 800 Meter hoch steigt, in dem heissen Granada bis 1700, am Aetna auf 1300 Meter. Die Buche in den bairischen Alpen nur 1500 Meter, in den südlichen Alpen 1700 Meter hoch gehend findet sich in Kalabrien noch bei 2000 Meter.

Digitized by Google

Ebenso hoch ungefähr geht in Unteritalien, den düstern Schwarzwald Italiens bildend, die in Ungarn und Niederösterreich Tiefland und untere Bergregion einnehmende Schwarzföhre *(Pinus laricio L.)*. Für Fichte, Legföhre u. s. w. sind die italienischen Gebirge nicht hoch genug, wie sie auch in dem warmen Spanien wenig verbreitet sind.

Der gewaltige Gebirgsstock der „Pyrenäen" erfreut sich am Fusse wegen seiner Lage zum Ozean und zum mittelländischen Meere selbst auf seiner Nordseite der üppigen Vegetation von Lorbeer, Feige, Rebe, Edelkastanie und *Quercus tozza Bosc.* Ansteigend zeigt sich von unsern gewöhnlichen Waldhölzern Eiche, Buche und etwas höher Tanne, in grösster Menge Buchs, Stechpalme, vielfach freistehend, *Acer opulifolium Vill.* und, sehr bezeichnend, für die mangelnden Winterextreme noch da wo sich den Buchen und Tannen schon Vogelbeer, Hasel, Hollunder häufig beimischen, *Daphne laureola L.*, eine südliche Heide, und noch auf vielen Bergjochen als Zeichen der Luftfeuchtigkeit üppiger Farnwuchs. Die Birke erhebt sich etwas breitästig bis in die Region der Tannen, wo sich auch die Haken- (Krummholz-) Föhre *(Pinus montana uncinata Ram.)* in starken kienreichen Stämmen mit breitästiger Krone findet. Auf die Hakenföhre folgen noch Alpenrosen, auch krüppelhafter Wachholder, erstere vom Waidvieh wegen ihrer giftigen Eigenschaften verschont, letzterer verschmäht. Die innerhalb der Waldregion selten am Boden liegenden Birken ein Zeichen dass hier weder Duft, noch Schneedruck, noch Sturm eine bedeutende Rolle spielen. Indessen gibt Willkomm das Höhevorkommen der gemeinen Föhre auf der spanischen Seite der Pyrenäen zu 800—1000 Meter, also nicht höher an als sie bei uns im Schwarzwald erwächst. Obgleich Frühlingsschwankungen der Temperatur vorkommen, ist doch die Sommertemperatur eine ziemlich hohe, weil der Hauptstock des Gebirges sich rasch seiner Schneedecke entledigt und eine solche erst spät im Jahre wieder erhält. Welches klimatische Moment hier nicht hoch über *Daphne laureola* der Baumvegetation ihre Grenze steckt, ist uns noch

Digitized by Google

nicht klar. Innerhalb derselben aber geniesst die Vegetation einen kurzen, doch warmen Sommer.

Einen andern Baumkarakter tragen die unzusammenhängenden mehr oder weniger kegelförmigen minder hohen Gebirgsstöcke der „Auvergne.“ Um den Fuss derselben zieht sich die Region der gewöhnlichen Eichen. Diese erstreckt sich nicht weit am Gebirge hinauf. Man sieht sie mit ziemlich ansehnlichen Dimensionen, aber unter der offenbaren Geisel von Früh- und Spätjahrsfrösten ganze Aeste verlieren und da und dort in Gesellschaft ebenfalls durch Fröste gefährdeter gepflanzter Nuss- und Edelkastanienbäume ihre Grenze erreichen. An diese schliesst sich die Region von Buche und Tanne, erstere die wärmern Lagen und Waldträufe einnehmend, in Gesellschaft von Eschen, Ahorn, Linde, Vogelbeer, Mehlbaum, Aspe u. s. w. Ueber diesem Gürtel findet sich kein weiterer. Es sind die notorischen grossen Schneemassen die in der Waideregion zwischen etwa 1600 Metern [1] und den Gebirgsgipfeln die Baumvegetation nicht aufkommen lassen. Darum findet man in manchen Hängen eine Masse Zwergwachholder, in andern einen legföhrenähnlich bergab hängenden von selbst entstandenen Buchenniederwald. Dieser schlägt zwar sichtlich träg, oft erst im zweiten Jahr aus und wird durch die Kürze des Sommers beeinträchtigt. Andererseits schützt seine jungen Ausschläge grossentheils die tiefe winterliche Schneedecke. Auch die Hochwaldbuchenstämme, so wie Vogelbeer und Mehlbäume, tragen die Spuren des Schneedrucks. An andern Orten, in der Nähe von Standorten wo die Tanne zum Zeichen ihres Gedeihens noch elf Nadelgenerationen zeigt, glaubt man von weitem den Baumgürtel durch breitästige Eichen begrenzt. Kommt man näher, so erkennt man in ihnen Tannen welche von Schnee und Eis wiederholt zusammengedrückt eine grosse Anzahl von Gipfeln

[1] Griesebach (Vegetation d. Erde, I. S. 191) gibt nach Lecoq die Grenze der Waldregion in der Auvergne für Fichte zu 1494, für Tanne zu 1462 Meter an. Die Angabe rührt offenbar aus andern Theilen der Auvergne her. Die Fichte fehlt in dem von uns beschriebenen Kantal.

Digitized by Google

gebildet und sich dadurch ein kandelaberartiges Ansehen gegeben haben. Andere Baumpartieen haben bloss vergabelte, gebrochene oder besenförmig büschelige Gipfel. Oder tragen die Stammspindeln allseitig nur sparsame grossentheils roth gewordene Zweige. Auch junge Tannen sind dem Gipfelverlust ausgesetzt und verfallen dem Kollerwuchse. Selbst Mehlbaum erfriert hier im Frühling. Und Heidelbeeren sind so beschädigt dass sie noch im Herbst aussehen wie im Frühling auf der Sommerseite über Winter erfrorener Buchs unserer Einfassungen von Gartenbeeten. Esche, Ahorn und Birke fehlen ganz. Gabliger Wuchs der erstern und starke Zweigvertheilung der letztern würde sie unmöglich machen. Schnee- und Eisdruck in Verbindung mit raschem Aufthauen, zumal auf den Westseiten, stecken aller Baumvegetation ihr Ziel. Kürze des Sommers ist die Veranlassung nicht. Wenn er auch für anspruchsvollere Holzpflanzen unzureichend ist und man dort einzelne Johannissträucher mit auffallend üppigem breiten Laub, aber erst im September mit kleinen tiefrothen zuckerlosen, schleimigen Träubchenbeeren findet, reicht er doch für die Holzarten der Buchenregion vollständig aus, denn zu Ende September, also nicht viel später als im Tieflande fängt selbst die Buche an, bei schön ausgebildeten Knospen vom Gipfel abwärts zu vergilben, Vogelbeer und Mehlbaum die Blätter von unten am Stamm hinauf fallen zu lassen und in der Umgebung von Felsen und an Bächen die Esche ihre Belaubung zu verlieren. Auch an Luftfeuchtigkeit scheint es, vorübergehende Trockenheiten abgerechnet, der Vegetation der in Rede stehenden Gebirge nicht zu gebrechen. Selbst im Spätsommer umhängen sie sich wochenlang mit Wolken und erfreuen sich kräftigster Niederschläge. Der Regen prallt oft mit solcher Gewalt wagrecht auf, dass sich am Boden wagrechte Stylolithen bilden. Dennoch zeigt der Baumwuchs nur an ganz isolirten Bergkegeln Spuren von Windbruch oder Aushagerung.

In der subalpinen Region über der Baumgrenze, also zwischen 1600 bis 1800 Metern, fällt der Schnee schon

Digitized by Google

früh, öfters schon im September. Er überrascht z. B. die mit dem Ansteigen immer zwerghafter werdende und Ende September noch mit halbfertigen Schoten behangene Besenpfrieme. Sodann Sumpf- und Heidelbeere, Heide mit *Gentiana lutea L.* zur angegebenen Zeit noch blühend, und *Alchemilla alpina* kaum verblüht. Also in der Hauptsache Pflanzen des Waldgürtels. Endlich in trockenen Osteinhängen massenhaft *Nardus stricta* und gemeine Heide.

Wenn die Buche in Kalabrien über der Tanne und Schwarzföhre bei 2000^{m} als niedriger Strauch endigt [1], am Mont Ventoux bei 1700^{m} und in Mazedonien bei 1500^{m} Meereshöhe strauchartig wird [2], wenn wir in den Abbruzzen nochmals die Legföhre auftreten sehen und v. Martens von der ungeheuren Menge in den Apuanen und Apeninnen fallenden Schnees und Regens spricht, so dürfen wir daraus den Schluss ziehen dass es im mittäglichen Europa noch mehr Gebirge gibt, in welchen der Baumvegetation durch dieselben Meteore ein Höheziel gesteckt wird, wie in der Auvergne. Griesebach [3] erklärt sich das in mehreren südeuropäischen Gebirgen zu beobachtende Zuendegehen des Baumwuchses unter dem natürlichen Horizont durch mangelnde Feuchtigkeit. Das oberitalienische Höhergehen des Waldes um 300^{m}, den andalusischen und sizilischen Gebirgen gegenüber, ist nach ihm der dem nachhaltigen Schmelzen der Schneemassen zu verdankenden Feuchtigkeit des Gebirgsbodens zuzuschreiben. Unsere Erklärung scheint uns aber die natürlichere.

In mehreren deutschen Gebirgen unterliegt die Baumvegetation an ihrer Grenze andern Elementen als den genannten. So am Feldberg bei 1440^{m}, auf dem Brocken bei 1130^{m}, dem Riesengebirge bei 1170^{m}. Letzteres hat noch einiges Krummholz von 1170 bis 1300^{m}. In der Hauptsache geht aber bei allen dreien der Baumwuchs auf den letzten allseitig freiliegenden Gebirgserhebungen mit Zwergfichten zu Ende. Diess

[1] Italien von G. v. Martens, II. S. 29 u. S. 27.

[2] Griesebach, I. S. 351. 342.

[3] A. a. O. S. 40.

Digitized by Google

auffallend rasche Verkommen, diess Verkrüppeln der Bäume an den höchsten Vorsprüngen der Gebirge, wie man es z. B. am Brocken sieht, erregte auch Ratzeburg's Nachdenken.[1] Er erklärt sich die Erscheinung aus dem mangelnden Schutze der Hochpunkte. In der That strecken sich die geringen Bäume dieser letzten Gebirgshöhen mit ihren Aesten vom Wind und Sturm ab und wagrecht hinaus. Dazu kommt ohne Zweifel manchmal im Sommer anhaltende Trockenheit. Sie muss den an grosse Luftfeuchtigkeit gewöhnten auf schwarzhumosem Boden stehenden Bäumchen besonders nachtheilig werden und vermag uns das Herumliegen von dürren entrindeten, nur langsam verwitternden kurzen Fichten oder Fichtenstücken, den sogenannten Spiessen, genügend zu erklären[2].

Der Kahlheit der Hochpunkte die Abnahme der Temperatur zu Grunde zu legen ist nicht möglich, wegen der Plötzlichkeit der Abnahme des Baumwuchses mit der Erhebung über die Masse, den breiten Rücken des Gebirgs.

Dass auf den genannten Gebirgen die Fichte die letzte Holzart nach oben bildet, ist begreiflich. Dem Schnee und Duft, wie er sich in der zur Winterszeit herabgerückten Wolkenregion in hohem Mass einstellt, würden hier an der Grenze der Fichtenregion weder Föhre noch Lärche zu widerstehen im Stande sein.

Im „Böhmerwald" ist die Abnahme des Baumwuchses eine allmählichere als in den vorerwähnten Gebirgen. Sie wird mit der stetigern Wärmeabnahme nach oben in Verbindung gebracht, welche ihrerseits mit der Gebirgsform im Zusammenhang stehen kann. Ihre Bestätigung fände die Annahme übereinstimmender Wärme- und Wuchsabnahme der Fichte in dem genannten Gebirge. Nach J. Wessely nimmt nämlich die Feinjährigkeit des in den Schwarzenbergischen Herrschaften im Allgemeinen zwischen 600^{m} und 1260^{m} erwachsenden werthvollen böhmischen Resonanzholzes im Verhältnisse zur Meereshöhe zu und findet sich nur in nördlichen und nordöstlichen Abhängen.

[1] Forstnaturwissenschaftliche Reisen, 1842. S. 78.

[2] Griesebach, I. S. 189.

Digitized by Google

Die nordeuropäischen, d. h. die Gebirge Schottlands und der skandinavischen Halbinsel, liegen noch unter dem Einflusse des atlantischen Golfstromes, so dass die Schneegrenze hier höher liegt als unter gleicher Breite im Innern unseres Kontinentes. Aber das Herabgedrücktwerden der Sommertemperatur durch denselben Meeresstrom, verbunden mit den häufigen reichlichen Regenniederschlägen, hat zur Folge dass die Baumvegetation am Gebirge nicht in dem entsprechenden Verhältniss hinaufgerückt wird, ja sogar auf der dem Meere zugekehrten Seite tiefer bleibt als auf der Landseite. In Lapplands Bergen herrscht ebenfalls wegen höherer Wintertemperatur und kürzerer Schneezeit noch eine Wälderentwicklung welche unter gleicher Breite im Ural ganz fehlt [1]. Bei der Holzartenarmuth des europäischen Nordens ist begreiflich dass die dortigen Gebirge höherer Breite nur noch eine Föhren- und Birkenregion haben, in welcher v. Berg [2] als bezeichnend nebenbei meterhohe *Betula nana L., Salix lanata L., pentandra L.* und noch eine Reihe nach Art des Krummholzes grössere Flächen überziehender anderer Kleinweidenarten und Wachholder anführt. Ueber dem Krüppelholzwuchs, also in der subalpinen Region, fand er noch *Andromeda polifolia L., Arbutus alpina L., Empetrum nigrum L., Rubus chamaemorus L.* und *saxatilis L.*, endlich gemeine Heide und die vier gemeinen Vakzinien.

Schliesslich noch einige „allgemeine Betrachtungen" über die Regionen. Wir können die Schneelinie als eine Art phytotopographischen Horizont betrachten, an den sich abwärts die alpinen und die andern Regionen von Pflanzen und Bäumen anschliessen. In der That weicht erstere an Gebirgen die einigermassen vergleichbar sind, auffallend wenig ab. So liegt dieselbe in den Pyrenäen etwa bei 2700 m, im Dauphiné bei 2500 m, und in den Alpen wieder bei 2700 m bis 3000 m (penninische Alpen). Man kann daher glauben dass auch die abwärts daran sich anreihenden Baumregionen ein konstantes

[1] Griesebach, I. S. 177.

[2] Tharander Jahrbuch, 11. Bd. 1855. S. 32.

Digitized by Google

Verhältniss zur Schneelinie und unter sich bewahren werden. In der That trifft diess insofern zu als auch die Grenze der südeuropäischen Wälder gegen oben selten und selbst am Pic von Teneriffa nicht über 2000 m sich erhebt. Aber abwärts von der Waldgrenze stösst man auf mancherlei Sonderbarkeiten und scheinbare Widersprüche.

Nach Willkomm-Griesebach [1] gehen z. B. Edelkastanie, die in Norditalien [2] zwischen 300 m und 800 m vorkommt, in den Pyrenäen von 800 bis 1600 m, und unsre Buche, im Dauphiné und am italienischen Fusse der Alpen u. s. w. bis 1600 m ansteigend, in den Pyrenäen (Pic du midi) bis 1850 m. Die Fichte dagegen, in den Alpen bis beiläufig 2000 m Meereshöhe steigend, gienge in den Zentralpyrenäen nicht höher (1950 m). Ersteres Höhergehen, das von Kastanie und Buche, können wir uns mit Griesebach aus dem wintertemperirenden Einflusse der benachbarten Meere erklären. Das relative Zurückstehen der Fichte bleibt aber ein Räthsel, das durch Studium der Oertlichkeiten zu lösen wäre.

Richtiger gesagt wir glauben nicht an das Räthsel, weil in der von Griesebach angeführten Uebersicht der Holzarten der Zentralpyrenäen die Fichte mit 1950 m Erhebung angegeben wird, welche in den Pyrenäen für diejenige der Tanne gelten kann, und zweitens weil in der zitirten Stelle neben der Fichte die Tanne nicht aufgezählt ist, was so viel heissen will als das Vergessen der Tanne bei der Schilderung des Schwarzwalds. Von Pau über den Kamm der Pyrenäen bis ans mittelländische Meer wandernd sahen wir unendlich viel Tannen, aber nicht eine Fichte. Vermuthlich hat der Uebersetzer oder Leser von Desmoulins das Wort *sapin* mit Fichte statt mit Tanne übersetzt.

Griesebach [3] erörtert auch das besondere Hochgehen der Buche in den Apenninen und auf dem Aetna, gegenüber ihren osteuropäischen und pyrenäischen Stationen. Die Erklärung aus einer eine gewisse Grenze übersteigenden nicht vortheilhaften Wirkung des Kontinentalklimas im Osten und des Litoralklimas im Westen will uns aber nur in seiner ersten

1 Vegetation der Erde, I. S. 204. 193.
2 v. Martens, Italien, II. S. 172.
3 A. a. O. I. S. 343.

Digitized by Google

Hälfte befriedigen. In Bezug auf die zweite, den Einfluss des Küstenklimas, das im Sommer die Wärme herabzudrücken, im Winter zu erwärmen pflegt und durch Mitführung dunstbeladener Luft grossen Einfluss auf die Niederschläge, insbesondere von grossen Schneemassen übt, lässt sich zur Zeit wohl um so weniger ein Schluss ziehen, als es sich ja nur um eine einzige Holzart handelt und, wie Griesebach anderweitig sagt (S. 207), derselbe klimatische Einfluss bei verschiedenen Gewächsen verschieden wirken, also nur schwer zur Grundlage einer Schlussfolgerung dienen kann.

Es wäre interessant und bei Erklärung des verschiedenen Vorkommens der Holzarten im Gebirge sehr förderlich stets getrennte Angaben über ihre Erhebung auf der „Sommer- und auf der Winter-," wie auf Ost- und Westseite, zu erlangen. A. de Candolle [1] sammelte Angaben dieser Art bei verschiedenen Autoren. Demnach steigen in der Schweiz Buche und Fichte auf der Südseite höher an als auf der Nordseite, im Allgäu Buche, gemeiner Ahorn, Legföhre und Fichte auf der Westseite höher als auf der Ostseite. Endlich gehen an dem isolirten und deshalb besonders interessanten Mont Ventoux, abgesehen von der sich in engen nach Westen ziehenden Bergschluchten versteckenden und daher nicht massgebenden immergrünen Eiche welche der Sommerseite mehr ausweicht, Buche, Hakenföhre, Wachholder, Lavendel und andere Gewächse auf der Sommerseite höher als auf der Winterseite. Die Hakenföhre beginnt dafür aber auch auf der Sommerseite höher als auf der Winterseite. Noch am Aetna gehen Edelkastanie, Trauben- und immergrüne Eichen, Buche, Birke und gemeine Föhre, wie Olive, Rebe und Feige, auf der Südostseite namhaft höher als auf der entgegengesetzten Seite.

Es fällt in der That auf dass die forstlich schlimmen Eigenschaften welche wir von den Sommerseiten kennen, nicht sehr häufig ein Höhersteigen der Holzarten auf den Nordseiten herbeiführen. A. de Candolle [2] selbst findet die Waldungen

[1] Géographie botanique, 1855. p. 19.

[2] A. a. O. S. 262.

Digitized by Google

eben wegen ihres Feuchtigkeitsbedürfnisses so beschränkt auf den Mittagsseiten der Gebirge.

Von **auswärtigen** Floren sind es hauptsächlich zwei welche mit unseren deutschen manche Aehnlichkeit bieten und daher für unsere Boskete zahlreiche und selbst unserem Wald einige Beiträge geliefert haben. Wir dürfen sie nicht ganz übergehen. Die nächstliegende ist die Flora des „Altai“ [1] und Dauriens, eines bergigen Länderstriches dessen Klima, nordisch und kontinental zugleich, neben vielen unserer gewöhnlichen eine Reihe von Holzarten zulässt welche einen strengen Winter aushalten und geringe Ansprüche an Länge oder hohe Temperatur des Sommers machen.

Wir finden daselbst, den ausgedehnten Föhrenbeständen als Unterholz beigemengt, nicht blos Traubenkirsche, Vogelbeer, Wasserholder und Traubenhollunder, sondern auch *Robinia caragana L.* In den der Feuchtigkeit nicht entbehrenden Thälern unsere *Salix alba L.*, *viminalis L.*, *glauca L.*, *pentandra L.*, *pyrolaefolia Ledeb.*, *Populus nigra L.* und *alba L.* Im Steppenbezirke dagegen die meterhohe *Robinia halodendron L.*

Im Berglande, soweit die Föhre nicht reicht, Aspe und *Populus laurifolia Ledeb.*, Birke, *Abies sibirica T.*, *Abies excelsa var. altaica Ledeb. (obovata Ledeb.)*, *Rhamnus catharticus L.*, *Spiraea laevigata L.*, *Berberis sibirica Pall.*, *Cotoneaster uniflora Ledeb.* und *Potentilla fruticosa L.* Ueber 1300 m Lärche und bis 2000 m steigend Arve, letztere öfters mit bedeutenden Dimensionen.

Ebenso sind aus „Daurien“ eine ziemlich grosse Anzahl Holzarten an unsere Boskete gekommen. Ein Theil derselben führt den Speziesnamen *davuricus.*

Noch wichtiger aber ist für uns die Baumwelt „Nordamerikas“, welches nicht blos durch seine Walderzeugnisse unsere Aufmerksamkeit verdient, sondern auch durch Bereicherung unserer Wälder mit mehreren schätzbaren Holzarten.

[1] Ausland, 1869. Nr. 34. 35.

Digitized by Google

Die letztern sind daselbst in Zonen geordnet, welche denjenigen unseres Kontinents einigermassen entsprechen.

Im Norden nämlich findet sich eine sehr breite eisige Zone mit sehr kurzem Sommer, in welcher die Bäume dem auch in der warmen Jahreszeit im Boden vorhandenen Eise durch Flachwurzeln ausweichen. Fast ausschliessliche Bewohnerin derselben ist die Weissfichte, *Abies alba L.* Es gesellt sich ihr, jedoch nicht überall gleich weit nach Norden vordringend, die amerikanische Lärche, *Larix microcarpa Poir.* bei. Nur an Flussufern findet sich ausser der Balsamtanne eine Anzahl Laubhölzer, nämlich Pappeln, *Populus balsamifera L., tremuloides Mich.*, Weiden, Erlen, auch sparsam vertreten *Betula papyracea Ait.* Die Zone bleibt in den Ländern des kalten Frühlings, Hudson, Labrador, gegen Norden bedeutend zurück. In der Mitte des Kontinents wird sie von dem den Osten und den Westen des südlichen Nordamerika's trennenden Savannengebiete noch berührt. Dieses scheidet also die gemässigte nordamerikanische Wälderzone in einen atlantischen und einen stillozeanischen Theil.

In demjenigen nun der sich auf der atlantischen Seite der Savannen an die Weissfichtenzone anreiht, herrscht nach Lage zur See einer-, zur Savanne und den grossen Landseen andererseits, unter Mitwirkung der Gebirge, ein sehr wechselndes Klima. Sein Gebiet, die nördlichen Freistaaten umfassend, ist ebenfalls noch reich an Nadelhölzern, wie *Abies canadensis L., nigra Ait., Pinus strobus L., resinosa L., rigida Mill., inops Ait., mitis Mich., taeda L., Juniperus virginiana L., Thuja occidentalis L.* und in den sumpfigern Landstrichen *Cupressus disticha L.* und *thyoides L.* Ausserdem eine grosse Zahl Laubhölzer von wirklicher Bedeutung: vor allem die unvergleichlichen Hickory- und Nussbaumarten, *Juglans alba L., amara Mich., tomentosa Mich.* u. s. w., *Juglans nigra L.* und *cinerea L.* Sodann die vortrefflichen Eschen *Fraxinus americana L., juglandifolia Lam., pubescens Walt.* Auch mehrere Birken. An Eichen eine sehr grosse Zahl, die einen nutzbar, die andern geringwerthig, alle aber durch ihre Blätterfärbung ein

Digitized by Google

Herbstschmuck des nordamerikanischen Waldes. Unserer Buche entsprechend *Fagus ferruginea Ait.* und *Carpinus virginiana Mich.* Endlich der Tulpenbaum, *Liriodendron tulipifera L.*, und neben Pappel- Weiden- und Erlenarten in den Niederungen eine Reihe weiterer schwächerer Bäume z. B. *Laurus sassafras L.*, *Nyssa aquatica L.*

Jenseits Savannen und Felsengebirge, auf der Seite des stillen Ozeans, schliesst sich an die kalte Weissfichtenzone eine dem dortigen milden Litoralklima entsprechende reiche Baumwelt von starken Abmassen. Hier, und auch noch häufig ins Innere sich erstreckend, finden sich die zum Theil riesenhaften *Thuja gigantea Hook.*, *Abies Douglasii Lamb.*, *Menziesii Dougl.*, *Mertensia Lindl.*, *Pinus ponderosa Dougl.*, *Wellingtonia gigantea Lindl.*, und auch Ahorne, Pappeln, Erlen und *Quercus garryana.* In den Gebirgen wiederholt sich *Abies alba.*

Die Südstaaten haben bezüglich ihrer Baumwelt noch einige Aehnlichkeit mit den vorstehend aufgeführten Nordstaaten. Sie besitzen eine bedeutsame Nadelholzart, *Pinus australis Mill.*, die vorzüglichste amerikanische Eiche, *Quercus virens Ait.*, sodann *Quercus phellos L.* und eine Anzahl kleinerer und empfindlicherer Bäume wie *Magnolien*, *Bignonien* u. s. w. die, in unserem deutschen Klima gepflanzt, eben noch oder nicht mehr aushalten.

Digitized by Google

XIX. Die Akklimatisirung.

Die Uebersiedelung von Holzarten eines Landes nach einem fernen andern von klimatisch ähnlichem Karakter hat keine Schwierigkeit. Man denke an die bei uns so wohl gedeihenden nordamerikanischen Bäume wie Rotheiche, Weymouthsföhre u. s. w. Beide pflanzen sich leicht durch Samen fort. Das Fehlen einer Holzart in einem klimatisch ähnlichen benachbarten Land aber deutet auf einen wenn auch nicht auffallenden, doch dem Gedeihen der Pflanze entgegenstehenden Unterschied. So gedeiht die Lärche im Hügellande Schwabens, wie im Schwarzwalde, grossentheils sehr gut und wird mit allem Erfolge angebaut. Sie pflanzt sich aber von selbst zu sparsam aus Samen fort und hat in letztern Oertlichkeiten zu sehr mit andern Holzarten zu kämpfen welche sie durch Beschattung unterdrücken, als dass sie sich ohne Unterstützung durch Menschenhand für die Dauer halten könnte. Aehnlich der Lärche lassen sich fast alle Holzarten noch ausserhalb ihrer natürlichen geographischen Zone fortbringen. Zedern vom Libanon und Atlas von starken Dimensionen stehen in Frankreich, England, am Rhein und selbst an der schwäbischen Alb. Die Edelkastanie gedeiht im südlichen England, fast in ganz Frankreich, am Rhein, in Jütland, am Harz und noch an der Achalm in Schwaben bei 550 m. Es steht aber zu erwarten, dass sie grösstentheils zu Grunde gehen werden, wenn sie einen sehr kalten Winter wie 1708/9 oder 1788/9 oder auch einen gewöhnlichen Winter nach dem Ausreifen des Holzes besonders ungünstigem Sommer erleben. Solche ausserordent-

Digitized by Google

liche Jahrgänge pflegen, wenn auch nur mehr lokal, selbst unsern einheimischen Holzarten zuzusetzen.

Ist daher die Anpflanzung nützlicher ausländischer Holzarten, selbst solcher nicht zu verdammen, die einem mildern Himmelsstrich angehören, weil wir immer hoffen können mit ihrer Kultur und Aufzucht nicht gerade in einen jener hervorragend zerstörenden Winter zu fallen, so dürften einige Winke für Behandlung ausländischer Hölzer bei Kulturversuchen nicht am unrechten Orte sein.

Eine neue Holzart ist zuerst in Topf und Garten zu pflegen. Alsbaldige Kultur in Saat- und Pflanzschulen im Walde pflegt wegen der vielen Zufälligkeiten die hier dem Samen und den jungen Pflanzen drohen, von geringem Erfolge zu sein. Man vertheile sodann den Samenvorrath unter verschiedene Personen, an verschiedene Orte. Bei grösster Sorgfalt kann in einer Hand ein ganzer Samenvorrath zu Grunde gehen. Man säe in guten, nicht überreichen Boden, und lockere denselben vom August an nicht mehr, damit die Pflanzen vor Winter gehörig ausreifen. Den Winter über stelle man die Pflanzen, sofern man nicht gar über ein sogenanntes Kalthaus verfügen kann, an den Boden auf die Nordseite eines Gebäudes oder immergrüner (beschattender) Bäume und umgebe sie reichlich und bedecke sie leicht mit Laub.

Mehr noch als die absoluten Kältegrade pflegt den Holzarten der Wechsel zwischen nächtlicher Kälte und Sonnenerwärmung am darauf folgenden Tage zu schaden. Daher der Werth des Umbindens vor Winter mit Stroh, Schilf oder eines einseitig dachförmigen Schirmes gegen die Sonne.

Auch später, bei der Pflanzung der neuen Holzart an Ort und Stelle, empfiehlt sich die Wahl einer nicht kalten, Luftzirkulation zulassenden Nordseite und Beimischung oder Vorhererziehung leicht schützender Holzarten, z. B. der Föhre oder Lärche, deren Entwicklung im Zaume gehalten werden muss. Eine grosse Zahl Holzarten die in der Jugend grossen Entwicklungstrieb hat und desshalb nicht ordentlich ausgereift gern eine Beute des Frostes wird, reift später vollkommen

Digitized by Google

aus und leidet durch ihn nicht mehr. Darum, nicht wegen einer etwaigen Gewöhnung an die Kälte, sind Schutz und besondere Pflege der empfindlichen Hölzer in der Jugend nothwendig.

Holzarten die aus gleichkaltem Klima stammen, können, nachdem sie Pflänzlingsgrösse erlangt haben, alsbald an verschiedene Oertlichkeiten gebracht werden.

Solche, welche, wie z. B. Ahorne und Seeföhren feuchte Luft, oder wie Esche, Stechpalme, Pimpernuss feuchte Luft und feuchten Boden in Anspruch nehmen, finden in engen Thälern, oder im waldreichen Gebirg einen angemessenern Standort als im trockenern offenen Land.

Guter Boden, in Verbindung mit Pflege, erlaubt im Garten eine grosse Zahl Holzarten mit allem Erfolge zu erziehen, die im Walde wegen seiner Kühle allzulangsam erwachsen, nicht gehörig ausreifen, an den Astwurzeln Schäden bekommen und geringeres Holz erzeugen.

Nachtrag zu VII. Ernährung. S. 124.

In unsrem obigen Kapitel war nicht davon die Rede dass ein an sich unschädlicher Bodenbestandtheil wie der Kalk nicht bloss, bei sehr reichlichem Vorhandensein, physikalisch, sondern auch bei Gegenwart in bescheidener Menge durch seinen Einfluss auf die Ernährung nachtheilig für das Gedeihen von Holzarten werden könne.

Nun erhielten wir aber erst kürzlich durch Freundeshand die Arbeit von Fliche und Grandeau über die Wirkung bedeutenden Kalkgehaltes des Bodens auf einige Holzarten. Die Erfahrung dass auf den Sandböden der Sologne jede beabsichtigte Bodenverbesserung durch Mergel dem Gedeihen der Seeföhre, *Pinus pinaster Sol.*, nachtheilig wurde, sowie das gründliche Studium dieses Baumes unter hinreichend gleichförmigen Verhältnissen vor Klima und Lage, aber bei sehr

Digitized by Google

abweichendem Kalkgehalte, liess die Genannten zu folgenden Schlüssen gelangen:

Die Seeföhre, wie die Besenpfrieme, ist zwar eine Sand- oder Kieselpflanze. Sie scheint aber nicht mehr Kieselerde in sich aufzunehmen als andere Pflanzen. Enthält aber der Boden auch nur eine geringe Menge Kalk, so nimmt die Seeföhre davon ein bedeutendes Quantum auf und steigert dadurch, nicht in den Blättern wohl aber im Holzkörper, seine Aschenmenge. Solches auf Kosten fast aller andern Aschebestandtheile, insbesondere des Eisens und des Kalis. Ersteres bekanntlich eine Rolle im Chlorophyll spielend, letzteres nach Nobbe, Schröder und Erdmann unentbehrlich bei der Erzeugung des Stärkmehls, und weil nach Dippel (Botan. Zeitung, 21. Jahrg. 1863. S. 257) das Harz nur ein Umwandlungserzeugniss des aus Stärkemehl entstehenden Terpentins ist, so dass der Vorgang die gelbe Färbung und Harzarmuth der auf Kalkboden erwachsenen Seeföhren erklärte.

Solches in Uebereinstimmung mit einer andern Arbeit von Chatin [1], welcher nachweist dass die Edelkastanienwälder in der Isère, zu Bastide Murat und zu Cahors am besten gedeihen wo der Boden 1,5 bis 2 % Kalk enthält, dass dagegen bei 3 % Kalkgehalt der Baum aufhört lohnend zu sein und magere Ausschläge giebt.

Gegenüber diesen kalkmeidenden Holzarten nennt Mathieu als lediglich an Kalkboden gebundene Holzart den Sperberbaum *(Sorbus domesticus L.)*.

Unsere eigene Meinung lief bisher den vorstehenden stracks zuwider. Auch können wir uns einiger Einwürfe nicht enthalten. Wenn Gedeihen und Nichtgedeihen bestimmter Holzarten in fühlbarer Weise von Reichthum oder Armuth des Bodens an Kalk abhängt, wenn Kalkfülle im Boden, weil eine normale Chlorophyllbildung hindernd, die eine Holzart ausschliesst, warum gedeihen so verwandte Bäume wie Schwarzföhre, *Pinus halepensis* und selbst gemeine Föhre so gut auf

[1] Bulletin de la Société Botanique de France, 8. Avr. 1870.

Digitized by Google

Kalkboden? Wie kommt es ferner dass grosser Kalkgehalt des Bodens weniger als normalen Kalkgehalt der Seeföhrennadeln bewirkt, so dass man meinen sollte diese vermögen sich den schädlichen Ueberschuss fernzuhalten? Endlich ist der Sperberbaum ziemlich häufig in der grösserntheils eminent kalklosen Bretagne. Andererseits würde das schlechte Gedeihen der Edelkastanie auf unsern schwäbischen Keupermergeln für die Richtigkeit der Ansicht Chatin's sprechen.

Digitized by Google

Alphabetisches Sachregister des ersten Bandes.

Abarten Seite 251 u. fg.
Abgliederung von Zweigen S. 199.
Ableben der Bäume S. 320.
Abnormitäten s. Missbildungen.
Absenker S. 230.
Absprünge und deren Beziehung zu äussern Ursachen S. 199.
Achselknospen S. 140.
Aecidium abietinum S. 312; - *cancellatum* S. 313; - *columnare* S. 312; - *conorum p.* S. 312; - *cornutum* S. 314; - *coruscans* S. 312; - *elatinum* S. 302; - *pini* S. 314; - *strobilinum* S. 312.
Agaricus melleus S. 283.
Akklimatisirung S. 362.
Alkoholentwicklung in Früchten S. 118.
Alkaloide S. 118.
Alpenzug, Baumflor S. 348.
Alter des Baumes S. 137.
Ammoniak S. 121, 127, 129, 131.
Apfelblattpilz S. 314.
Apfelsäure S. 117.
Arktische Zone S. 324.
Aschebestandtheile S. 122.
Aschegehalt, Schwankungen S. 125.
Astdürre S. 304.
Astholz, Bau S. 17.
Aufrichtung von Aesten und deren Erklärung S. 216.
Aufsteigender Saft 73.
Augustsaft S. 156.
Ausbruch der Blätter S. 36.
Auvergne, Baumflor, S. 352.

Blätter, -abfall S. 70; -ableben S. 59, 69; -ausschwitzen S. 43; -bau S. 21; -dünstungsthätigkeit S. 45, 85; -, chemische Thätigkeit S. 132; -einsaugen S. 42; -ernährung von jungen Schossen S. 48; -ernährung von Früchten S. 248; -herbstfarbe S. 40, 60; -krankheiten s. Krankheiten; -minirkerfe S. 55, 64; - Lebensdauer S. 48; - Licht- und Schattenbedürfniss S. 49; -pilze S. 56, 64; -roth S. 40, 60; -saftentmischung S. 47; -stellung S. 42, 151, 198; -verkümmerung S. 307; -winterfärbung S. 68.
Bleichsucht S. 307.
Bluten der Bäume S. 78, 81.
Blütebildung und Holzansatz S. 238; - im Vorjahre S. 239; - in Seiten- oder Gipfelknospen S. 238; - in Verbindung mit Alter S. 240, 245; - Belaubung S. 239; - Boden S. 245; - Einschnürungen S. 246; - Holzart S. 240; - einzelnem Jahrgang S. 243; - Klima S. 243; - Lage des Waldes S. 243; - Licht S. 246; - Pfropfen S. 246; - Schossnatur S. 240; - Verletzungen S. 246.
Blütedrang S. 278, 282.
Blütenwelke S. 320.
Blütekrankheiten s. Krankheiten.
Brand S. 295, 314.
Brauschheit S. 292.
Breitfasern S. 9.
Buchenkrebs S. 297.

Caeoma abietis pectinatae S. 312.
Chemismus der Bäume S. 116.
Chlor S. 116, 118, 122, 124, 132.
Chlorophyll S. 122.
Chlorose S. 307.
Chrysomyxa abietis S. 308.
Corticium amorphum S. 301.
Cytisus Adami S. 236; - *purpurascens* S. 234.
Dextrin S. 116.
Dickewachsthum des Baumes, - an Aesten S. 185; - am jungen Baum S. 181; - am Keimling S. 181; - bei verschiedenem Boden S. 186; - bei natürlicher Lichtstellung S. 183; - bei aufreissender Rinde S. 186; - bei eintretendem Schluss und Schaftreinigung S. 182; - bei windigem Standort S. 187; - an Stock und Wurzeln S. 187; - bei Verwundungen S. 186.

Digitized by Google

Drehwuchs S. 273.
Düngung S. 129.
Dunkelstarre S. 163.

Eichenkrebs S. 297.
Einsaugung von Luft durch das Gewebe S. 42; - von Wasser durch das Gewebe S. 82.
Eisen S. 116, 122, 123, 127.
Elementarbau der Bäume S. 5; -organe, deren Aufgabe S. 24.
Endosmose S. 84.
Entwicklung des Baumes S. 136; - des Keimlings S. 16; - des jungen Baumes S. 137.
Epidermis S. 18, 26; - deren Wandlung S. 211.
Ernährung S. 116, 364.
Ersatz verlorner Organe S. 216; - Begünstigende Umstände S. 233; - ob im Zusammenhange mit der Samenfähigkeit S. 235; Lebensdauer durch Ersatz entstandener Bäume S. 235.

Fasziation s. Verbänderung.
Fichtennadelbräune S. 308; -nadelrost S. 308; -nadelröthe und -schütte S. 311; -ritzenschorf S. 311.
Flechtenschorf S. 306.
Föhrenrost S. 314; -blasenrost S. 314; -krebs S. 316; -pilz S. 314.
Fruchtentwicklung (-reife) S. 248, 258; Thätigkeit der Blätter S. 248; Umstände S. 249.
Frühlingsholz S. 9.
Fuchsschwanz S. 34.
Fusidium candidum S. 299.

Gallussäure S. 117.
Gefässbündel S. 8.
Gefässe S. 6, 14, 25, 75.
Gelbsucht der Fichte S. 308, 311.
Gemeinwachholderpilz S. 314.
Geographie der Bäume s. Vertheilung.
Gerbsäure S. 117.
Gewebe, kurzzelliges, kurzbrüchiges S. 5; -spannung S. 29; - weitmaschigeres S. 6, 14.
Gipfeldürre S. 304.
Gipfelknospen S. 140.
Gips S. 121.
Gitterzellen s. Siebfasern.
Grossknospen S. 140.
Grünhülle S. 18, 119, 133.
Guano S. 129.
Gummi S. 116.
Gülle S. 130.
Gymnosporangium clavariaeforme, - conicum S. 314; - *fuscum* S. 313.

Haarröhrchenwirkung S. 83.
Hallimasch S. 283.
Harz S. 117, 133; -gallen S. 271; -lücken S. 20, 133; -poren S. 6, 15, 25, 133.
Hauptknospen S. 140.
Hauptmarkstrahlen S. 7.
Hauptwurzel S. 13.
Herbstholz S. 5.
Hexenbesen S. 277, 302.
Höhewuchs, beeinflusst durch Klima S. 175; - Lage S. 176; - Boden S. 177; - nördlichen oder tiefen Stand S. 177; - Knospenausbrechen etc. S. 178, und Ästung S. 180.
Holzartenwechsel S. 127, 129.
Holzasche S. 130.
Holzgefässe S. 6, 14, 25, 75.
Holzkörper, Lebensaufgabe S. 26.
Holzmantel, verdickender S. 151; - seine Beziehung zum Höhewuchs S. 173; - nicht aus Rinde entstehend S. 154; - von der Kambiallinie ausgehend S. 153; - abhängig von Blätterthätigkeit S. 151 und Reservestoffen S. 153; - Klima S. 163; - Freistand und Schluss S. 164; - Jahreswitterung S. 166; - Wurzelfäulniss S. 167; - Entblätterung durch Frost und Kerfe S. 168; - Entästung S. 168; - Fehlen desselben S. 169; - Doppelringe S. 170; - als Zeitmonument S. 172; - Verlauf am Stamm herab S. 155; - Verspätung in der Wurzel S. 156; - sein Abschluss S. 157; - seine Querspannung S. 158, beeinflusst durch Rinde S. 159, - Tageszeit und Saftgehalt S. 161, - durch Temperatur S. 162 und Licht S. 163.
Holzfasern S. 5, 14, 24, 45, 75.
Holzporen S. 6, 14, 25, 75.
Holzringe S. 9, 15, 48, 137 und bei Holzmantel.
Holzzellen 5, 14, 24, 45, 75.
Humus S. 119.
Hysterium macrosporum S. 311; *pinastri* S. 318.

Imbibition S. 82.
Inschriften und Zeichen S. 221.
Jahresringe S. 9, 15, 48, 137.
Johannissaft S. 156.
Johannistriebe S. 157, 167, 171.

Digitized by Google

Kalabrien, Bäume S. 354.
Kalisalpeter S. 130.
Kalium und Kali S. 116, 122, 123, 127, 129, 130, 133.
Kalzium und Kalk S. 116, 122, 123, 127, 131.
Kambiallinie S. 153.
Kambiform S. 133.
Kambium S. 154, 186.
Kapillarität S. 83.
Keimung beeinflusst durch Reife S. 256; Dauer der Keimkraft S. 257; Aufbewahrung, Abschwitzen S. 259; Austrocknung S. 260; Feuchtigkeit, Temperatur (Licht), Sauerstoff S. 260; Weckungsmittel S. 262; Dauer S. 263; Art der Keimung S. 265.
Kernholz S. 202; dessen Natur und Entstehung S. 203; sein Harzreichthum S. 207; Verhältniss von Kern und Splint S. 209; Ausbildung in verschiedenen Baumestheilen S. 209.
Kernschäle S. 295.
Kiefernkrebs S. 316.
Kienzopf S. 314.
Kiesel S. 116.
Kieselsäure S. 118.
Kleber S. 118.
Kleesäure S. 117, 123.
Kleinste Theile des Holzkörpers S. 5; - der Rinde S. 18.
Knochenkohlesuperphosphat S. 130.
Knochenmehl S. 130.
Knorpelzellen s Steinzellen.
Knospen S. 138; Achsel- S. 140; Adventiv- S. 143; Gipfel- S. 140; Gross- S. 140, 144; Haupt- S. 140; Neben- S. 141, 144; - schlafende S. 142; Seiten- S. 140; -austreiben S. 143.
Kohlehydrate S. 116, 120, 122, 133.
Kohlensäure S. 119, 123, 132, 134.
Kohlenstoff S. 116, 118.
Kollenchym S. 18.
Kollerwuchs S. 247.
Konstanz s. Beständigkeit.
Kontinentalklima S. 344.
Kopuliren S. 232.
Korkschicht S. 18, 27, 28; - deren Wandlung S. 211.
Korkwarzen S. 18, 27, 119
Kraftsprosse 143.
Krankheiten S. 220; - von Keimlingen S. 281; - allgemeine wie Saftfülle S. 281; Saftsticken S. 282; Blütedrang S. 282; - einzelner Theile, »Wurzel«-überzug S. 282; -fäulniss (der Hallimasch) *Agaricus melleus L.* S. 283; *Trametes radiciperda R. Hart.*, »Stock-, Stamm- u. Astfäule« S. 286, 296; Rothfäule, zumal der Fichte S. 286, 293; *Xenodochus, Rhizomyces* S. 288; *Gonatobotrys* S. 288; Brauschheit S. 292; Weissfäule S. 292; Ring-, Rindeschäle der Föhre, *Trametes pini Fr.* S. 293; Brand und Schwamm S. 295; Kernschäle S. 295; Spreuflecktigkeit S. 295; ächter Mondring S. 295; Vogeltränke S. 296; Krebs bei Eiche, Buche, Lärche S. 296; Tanne (Krebs und Kropf), *Aecidium elatinum A. S.* S. 302; Gipfel- und Astdürre S. 304; Föhrenschosskrümmer, *Caeoma pinitorquum A. Br.* S. 304; Flechtenschorf S. 306; Krankheiten von Blättern S. 306; - Verkümmerung S. 306; - Bleichsucht S. 307; Fichtennadelbräune, *Chrysomyxa abietis Ung.* S. 308; Fichtenritzenschorf, *Hysterium macrosporum R. H.* S. 311; *Aecidium abietinum A. et S.* S. 312; - *coruscans Fr.*, - *conorum piceae Rss.*, - *strobilinum Rss.*, - *columnare A. et S.* S. 312; *Caeoma abietis pectinatae Rss.* S. 312; Sevenzweig- und Birnblattpilz, *Gymnosp. fusc. Oerst.* S. 313; Wachholderzweig- und Apfelblattpilz, *Gymnosporangium clavariaeforme Oerst.* S. 314; Gemeinwachholder- und Vogelbeerpilz, *Gymnosporangium conicum Oerst.* S. 314; oranienfarbiger Föhrenpilz, *Aecidium pini P.* S. 314; *Uredo conglutinata Krst.* S. 317; *Hysterium pinastri Schrad.* S. 318; *Schizoderma pinastri Fries* S. 318; Lärchennadelrost, *Caeoma laricis Hart.* S. 319; Weidenrost, *Uredo vitellinae De C.* S. 319; Robinienblattpilz, *Septosp. curvatum Rabh.* S. 320; Krankheiten der »Blüte« S. 320; Taubblühen S. 320; Blütenwelke S. 320.
Krautpfropfung S. 232.
Krebs S. 316.
Kreuzung S. 267; - Gesetze derselben S. 268.
Kropf S. 276.
Kronenspaltpfropfung S 252.
Kugelsprosse S. 142.
Kurzsprosse oder Kurztriebe S. 143.
Kurzzelliges Gewebe S. 5.

Langsprosse S. 143.
Laubausbruch S. 36.
Laubhölzer S. 11.
Laubholzgefässe oder -poren S. 6, 14, 25.
Lärchenkrebs S. 299.

Digitized by Google

Lebenssaftgefässe S. 6, 19, 26, 28.
Lederschicht S. 18, 27; - deren Wandlung S. 211.
Lentizellen S. 18, 27, 119.
Libertella faginea S. 299.
Litoralklima S. 328.
Luftspannung im Gewebe S. 87.
Luxusverbrauch S. 123.

Madeira's Baumwelt S. 342.
Magnesium und Magnesia S. 116, 122, 123, 127, 131.
Mark S. 7, 13; -fleckchen S. 7, 8, 117; -wiederholungen S. 8.
Maserwuchs S. 274.
Mastjahre S. 240.
Massezuwachs der Krone S. 190; - des Wurzelstocks und der Wurzeln S. 192; - des Stammes in Verbindung mit Blättermenge S. 188, - Dickewachsthum S. 190, - Freistand und Schluss S. 192, - plötzlicher Freistellung S. 193, - Jugend und Alter S. 189. — Kulminationspunkt S. 189.
Meeresklima S. 328.
Melampsora populi S. 305; - *salicina* S. 319.
Milchsaftgefässe S. 6, 19, 26, 28.
Missbildungen S. 252, d. h. Auswüchse S. 279; Blütedrang S. 278; Drehwuchs S. 273; Harzgallen S. 271; Knospendrang S. 277; Kollerwuchs S. 277; Kropf S. 276; Maserwuchs S. 274; Mondring S. 295; Verbänderung S. 271; wimmeriger (Maser-) Wuchs S. 274; Wurzelknoten S. 270, 286; Zickzackwuchs S. 276.
Monstrositäten s. Missbildungen.

Nadelhölzer S. 11.
Nährstoffe S. 116, 135; - deren Quelle S. 118.
Natrium S. 116, 122.
Nebenknospen S. 141; -wurzeln S. 31.
Nord- und Ostsee, Baumwelt S. 341.
Nyctomyces S. 288.
Oberhaut S. 18, 26; - deren Wandlung S. 211.
Oele S. 117.
Okuliren S. 232.

Pappelrost S. 305.
Parenchym des Stamms S. 5, 18, 27; - der Rinde S. 211.
Penicillium S. 301.
Periderm S. 18, 27, 28.
Peruguano S. 129.
Peziza amorpha, Willkommii S. 301.
Pfahlwurzel S. 31.
Pflanzenalkaloide S. 118; -eiweiss S. 118, 133.
Pflanzung S. 224.
Pfropfen S. 228, 231.
Phosphor S. 116, 122, 125; -säure S. 118, 123, 125, 127, 129, 131, 133.
Pilze auf Blättern S. 56, 64.
Pneumatische Hypothese S. 87.
Podisoma juniperi S. 313.
Polarzone S. 324.
Proteinkörper S. 118, 122, 133.
Pyrenäen, Baumflor S. 351.

Rassen S. 251 u. fg.
Raude S. 314.
Regionen S. 346.
Reifes Holz S 202.
Reproduktionskraft s. Ersatz.
Reservestoffe s. Nährstoffe.
Respiration S. 120.
Rhinomyces violaceus S. 288.
Rhizomorpha S. 282, 286.
Rinde, deren Elementarbau S. 18; - Aufgabe S. 26; - beeinflusst den Holzmantel S. 186; - Wandlungen S. 211, ohne Zusammenhang mit Gattung und Art S. 215; - der Wurzel S. 215.
Rindeasche S. 125.
Rindelappen S. 213.
Rindeparenchym S. 18, 27, 211.
Rindschäle S. 293.
Ringelung der Bäume S. 95, 134.
Ringhölzer S. 11.
Ringschäle S. 293.
Röhrenbündel S. 8.
Roestelia cancellata S. 313; - *penicillata* S. 314.
Rothfäule S. 286.
Röthung der Blätter S. 40, 60.

Saftbewegung S. 73; - tägliche S. 92.
Saftdruck S. 73.
Saftfülle S. 281.
Saftgehalt der Bäume S. 90.
Saftschwanken, tägliches S. 92.
Saftsticken S. 282.
Saftzeit S. 91.
Salpetersäure S. 123, 127, 131.
Salzsäure S. 132.
Sauerstoff S. 116, 120.
Schichtgewebe S. 6; -zellen S. 6.
Schizoderma pinastri S. 318.

Digitized by Google

Schlafende Knospen S. 142.
Schoss S. 138; - seine Streckung S. 146, 149.
Schwamm S. 295.
Schwefel S. 116, 121; -saure Salze S. 121; -säure S. 118, 123, 127, 131.
Seitenknospen S. 140; -wurzeln S. 18, 31.
Septosporium curvatum S. 320.
Sevenzweigpilz S. 313.
Siebfasern S. 19, 24, 25, 47, 117; -röhren S. 19, 24, 28.
Silizium S. 118, 122.
Skandinaviens Baumflora S. 356.
Sommerholz S. 5, 9.
Spaltöffnungen S. 22.
Spaltpfropfung S. 231.
Spiegel S. 7.
Spielarten S. 252 u. fg.
Splint S. 202.
Sprengmast S. 240.
Spreuflecken S. 295.
Spross S. 138; - s. Anfangs- und End- (Haupt-) Glieder S. 148; - s. Dickewachsthum S. 147; - s. Drehungen S. 151; s. endliche Länge und Verhältniss von Länge und Dicke S. 147; - s. Längsspannung S. 149; - s. Streckung S. 146, 149.
Stärkemehl S. 116, 122, 135.
Stalldünger S. 130.
Stassfurter Kalisalz S. 130.
Stauchlinge S. 143.
Stechwurzel S. 31.
Stecklinge S. 114, 224; - ihre Förderung durch Ringelung S. 228.
Steinzellen S. 13, 19, 27, 117, 213.
Stickstoff S. 116, 118, 121, 125, 131.
Stolonen S. 229.
Strom, absteigender S. 73, 98; - aufsteigender S. 73, 92.
Süntelbuche S. 276.

Tannenkrebs und -kropf S. 302.
Taubblühen S. 320.
Teichelzopf S. 34.
Topographie der Waldbäume s. Geographische Vertheilung.
Tracht von Stamm und Krone, bei verschiedenen Holzarten S. 194; in der Jugend S. 194; auf schlechtem Boden S. 195; im spätern Alter S. 195; Kugelform S. 196; Pyramidenform S. 196; Richtung der Aeste S. 197; Hängeform S. 197; niederliegende Krone S. 198; Ursache der horizontalen Zweigrichtung S. 198; gestörte Zweigentwicklung S. 199; Einfluss des Frosts auf Zweigstellung S. 200; Aestemenge im Vergleiche zum Stamm S. 201.
Trametes radiciperda S. 286.
Tremella juniperina S. 314; - *sabinae* S. 313.
Tropische Bäume S. 11.
Tundren S. 326.

Ueberwallung der Nadelholzstöcke S. 106, 220.
Uredo conglutinata S. 317.
Uredo vitellinae S. 319.

Variation s. Wandelbarkeit.
Varietäten S. 251 u. fg.
Verbänderung S 271.
Verborgensprosse S. 142.
Verrichtungen welche die Ersatzkraft in Anspruch nehmen S. 224.
Vertheilung, geographische, der Waldbäume S. 322; beeinflussende Faktoren S. 322; arktische oder Polarzone S. 324; mitteleuropäische Zone, nördlicher (S. 327), milderer (S. 332), wärmster Theil S. 334; warme Zone S. 334; Litoralklima S. 328; westliches Frankreich S. 338; Nord- und Ostsee S. 341, (Strandpflanzen S. 341); Madeira S. 342; Binnenland S. 344; Gebirgsbaumflora S. 346; Alpen S. 348; Mittelmeergebirge S. 350; Norden S. 358; Altai und Daurien S. 359; Nordamerika S. 359.
Verwallung der Nadelholzstöcke S. 106, 220.
Verwallungswulst S. 100.
Vogelbeerpilz S. 314.
Vogelmast S. 240.
Vogeltränke S. 296.
Vorblüte im Herbst S. 242.

Wachholderzweigpilz S. 314.
Wachs S. 117.
Waldboden, Fruchtbarkeit S. 127.
Wandelbarkeit S. 251.
Wasserreiser S. 144.
Wasserstoff S. 116, 120.
Weidenrost S. 319.
Weissfäule S. 292.
Weitmaschigeres Gewebe S. 6, 14.
Wiederersatz s. Ersatz.
Wiederersatz der Rinde S. 222.
Wimmeriger Wuchs S. 274.
Wurzel in ihrem Verhalten zur Bodennahrung S. 131; -ausläufer S. 229; -äste S 13; -brut S. 229; -fäulniss S. 283;

Digitized by Google

-holzbau S. 13; -knoten S. 270, 286; -spaltpfropfung S. 232; -saftdruck S. 73; -überzug S. 282; -zopf S. 34.

Xenodochus ligniperda S. 288.

Zapfendrang S. 245, 278.
Zaserwurzeln S. 21.
Zickzackwuchs S. 276.
Zonen, warme S. 334; - mitteleuropäische S. 327.
Zopftrockniss S. 304.
Zweigersatz durch schlafende Knospen und Kurztriebe S. 218, 221; - durch Adventivknospen S. 218, 221; - an Schaft und Stöcken S. 219; - an Ringwunden S. 219.
Zucker S. 116.

Druckfehler.

S. 2, Linie 21 von oben ist nachzutragen:
Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands, von Dr. Th. Hartig. Mit gestochenen und kolorirten Tafeln. Berlin, Förstner'sche Buchhandlung 1840. 1851.

S. 192, Linie 3 von oben, wurde das Wort Selbstverständlich irrthümlich durchschossen.

S. 224, Linie 2 von unten lese man 233 statt 223.

S. 302, 6. Linie ist *etatinum* statt *pini* zu setzen.

Digitized by Google

Deutsche Forstbotanik

oder

forstlichbotanische Beschreibung

aller deutschen Waldhölzer

sowie

der häufigeren oder interessanteren Bäume und Sträucher unserer Gärten und Parkanlagen.

Für Forstleute, Landwirthe, Physiologen und Botaniker.

Mit mehreren 100 Holzschnitten

gestochen von **Allgaier & Siegle** nach Zeichnungen von **E. Sues.**

Herausgegeben von

Forstrath Dr. **Nördlinger,**

Professor der Forstwirthschaft an der Akademie Hohenheim.

Zweiter Band.

(Die einzelnen Holzarten.)

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1876.

Digitized by Google

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.

Digitized by Google

Inhaltsübersicht des zweiten Bandes.

Einleitung: Folge der Eigenschaften nach welchen die Beschreibungen der Holzarten geordnet sind, S. 1.

I. Familie der Gaisblätter oder Kaprifolien.

1) Eigentliche Gaisblätter, *Lonicera.*

Rankensträucher *(Caprifolium):* gemeines oder deutsches Gaisblatt, *Lonicera (Caprif.) periclymenum L.*, S. 3; italienisches Gaisblatt, *L. caprifolium L.; L. sempervirens L.*

Aufrechte Arten oder Heckenkirschen: gemeine oder rothe Heckenkirsche, *Lonicera xylosteum L.*, S. 4; schwarze, *nigra L.;* blaue, *coerulea L.*, S. 5; Alpen-, *alpigena L.;* tartarische, *tatarica L.*, S. 6; *iberica Bieb.; pyrenaica L.;* Dierville, *Lonicera diervilla L. (Diervilla canadensis Willd.);* Schneebeere, *L. (Symphoria) racemosa Mich.*, S. 7; *vulgaris Mich.;* Weigelien, *Weigela: W. (Diervilla) rosea Lindl.*

2) Hollunderarten, *Sambucus.*

Gemeiner oder schwarzer Hollunder, *Sambucus nigra L.*, S. 8; rother oder Traubenhollunder, *racemosa L.* Attich, *ebulus L.*, S. 11; *canadensis L.; pubens Mich.*

3) Schneeballarten, *Viburnum.*

Wasserholder, wilder Schneeball, *Viburnum opulus L.*, S. 12; *var. roseum Hort.;* Schlingstrauch, *V. lantana L.*, S. 13; *lantanoides Mich.; dentatum L.*, S. 14; *lentago L.*; *prunifolium L.*; *tinus L.*

II. Asklepiadeen.

Griechische Schlinge, *Periploca graeca L.*

III. Solaneen, S. 15.

Bocksdorn, *Lycium:* gemeiner, *L. flaccidum Mnch.*; *europaeum L.; barbarum L.* — *Solanum:* Nachtschatten oder Bittersüss, *S. dulcamara L.*

IV. Personaten.

Paulownie, *Paulownia imperialis Sieb. et Zucc.*, S. 17.

Digitized by Google

V. Bignoniazeen.

Trompetenbaum, *Bignonia catalpa L.*; S. 18; wurzelnde Trompetenblume, *B. (Tecoma) radicans L.*, S. 19; *B. capreolata L.*

VI. Verbenazeen.

Mönchspfeffer, Keuschbaum, *Vitex agnus castus L.*

VII. Ebenazeen.

Dattelpflaume, *Diospyros: D. lotus L.*, S. 20; *virginiana L.*

VIII. Ilizineen oder stechpalmenähnliche Gewächse.

Stechpalme, Hülse, *Ilex aquifolium L.*, S. 21; *dipyrena Wall.; opaca Ait.*; Winterbeere, *Prinos verticillatus L.*

IX. Oleazeen.

Olivenbaum, *Olea europaea L.*, S. 24; Steinlinden, *Phillyrea: P. angustifolia L.; media L.; stricta Bert.* Liguster, Rainweide, *Ligustrum vulgare L.*, S. 25; Syringen, Flieder, *Syringa:* gemeine, *S. vulgaris L.*, S. 27; chinesische, *chinensis L.*; persische, *persica L.; Emodi Wall.; josikaea Jacq.* Forsythien, *Forsythia: F. suspensa Vahl.; viridissima Lindl.*, S. 28; Eschen, *Fraxinus:* 1) gemeine Arten: gemeine, *F. excelsior L.*, S. 29; *var.* Zwergesche, *nana, horizontalis,* Trauer- oder Hängesche, *pendula*, S. 34; Goldesche, *aurea,* Warzenesche, *verrucosa,* Korkesche, *fungosa,* Krausesche, *crispa,* einfachblättrige, *heterophylla* oder *simplicifolia, F. australis Gr. et God.*, S. 35; *F. oxycarpa Willd., (oxyphylla Biebst.); F. lentiscifolia Desf. (parrifolia Lam.); F. dimorpha C. et D.; F. parvifolia Willd. (angustifolia Vahl.);* amerikanische oder Weissesche, *F. americana Willd.*, S. 37, nussblättrige, *F. juglandifolia Lam.;* weichhaarige oder Rothesche, *F. pubescens Walt.*, S. 38; Schwarzesche, *F. nigra Marsh. (sambucifolia Lam.);* Karolinaesche, *F. caroliniana Mill.;* 2) Blumeneschen *(Ornus):* europäische oder Mannaesche, *F. ornus L. (O. europaea Pers.)*, S. 39; *F. (O.) rotundifolia Ait.; F. (O.) americana Ait.; F. (O.) floribunda G. Don.*

X. Jasmineen oder echte Jasmine.

Jasminum fruticans L.; officinale L.

XI. Styrazeen, S. 40.

Halesien, *Halesia: H. tetraptera L.; diptera L.; parviflora Mich.*

XII. Vakzinien oder Beerkräuter, S. 41.

Heidelbeere, *Vaccinium myrtillus L.*, S. 42; Rausch- oder Sumpfheidelbeere, *V. uliginosum L.*, S. 43; Preisselbeere, *V. vitis idaea L.*; Moosbeere, *V. oxycoccos L.*

XIII. Haidesträucher, Erizineen, S. 44.

1) Sandbeeren, *Arbutus:* Alpensandbeere, *A. alpina L.;* gemeine oder Bärentraube, *A. ura ursi L.;* Erdbeerstrauch, *A. unedo L.*, S. 45; *A. an-*

Digitized by Google

drachne L. 2) Andromeden, *Andromeda*: poleiblättrige, *A. polifolia L.*; *calyculata L.* 3) Clethra: *C. alnifolia L.* 4) Eigentliche Haiden, *Erica*, S. 46: gemeine, *E. vulgaris L. (Calluna) vulgaris Salisb.*, S. 47; Sumpfhaide, *E. tetralix L.*, S. 48; *carnea L.*; *cinerea L.*; *ciliaris L.*; *scoparia L.*; Baumhaide, *arborea L.*, S. 49. 5) Rhodoreen: Felsenstrauch, *Azalea procumbens L.* Alpenrosen, *Rhododendron ferrugineum L.*; *hirsutum L.*; *chamaecistus L.*; Kalmien, *Kalmia latifolia L.*; *angustifolia L.*; *glauca Ait.*, S. 50; Sumpfpost, *Ledum palustre L.*

XIV. Staphyleazeen oder Pimpersträucher, S. 51.

Gemeine Pimpernuss, *Staphylea pinnata L.*, S. 52; dreiblättrige, *trifolia L.*

XV. Zelastrineen.

Zelaster, *Celastrus*, S. 53; der Baumwürger, *C. scandens L.*; *bullatus L.* Pfaffenhütchen oder Spindelbäume, *Evonymus*: gemeines, *E. europaeus L.*, S. 54; breitblättriges, *latifolius Scop.* S. 56; warzenrindiges, *verrucosus L.*

XVI. Ampelideen oder rebenartige Rankensträucher, S. 57.

Eigentliche Reben, *Vitis:* gemeine Rebe, Weinrebe, *V. vinifera L.*; Fuchsrebe, *V. vulpina L.*; *labrusca L.*; wilde oder Jungfernrebe, *V. quinquefolia Lam.*

XVII. Rhamneen.

1) Kreuzdorne, *Rhamnus*, S. 59: gemeiner Kreuz- oder Wegdorn, *Rh. catharticus L.*, S. 60; Färbedorn, *Rh. infectorius L.*; *Rh. tinctorius W. et K.*; Stein-, *Rh. saxatilis L.*; Alpen-, *Rh. alpinus L.*, S. 62; Zwerg-, *Rh. pumilus L.*; Faulbaum, Pulverholz, *Rh. frangula L. (Frangula vulgaris Rchb.)*, S. 63; Brustbeerenwegedorn, *Rh. zisyphus L.*, *(Zisyphus vulgaris Lam.)*; *Rh. paliurus L.*, *(Paliurus aculeatus Lam.)*; immergrüner, *Rh. alaternus L.*, S. 65. 2) Rothwurzel oder Ceanothusarten: *C. americanus L.*; *thyrsiflorus Eschsch.*

XVIII. Araliazeen.

Aralia, S. 66; dornige, *A. spinosa L.* Epheu, *Hedera:* gemeiner, *H. helix L.*, S. 67.

XIX. Korneen, Corneae, S. 68.

Beinhölzer, *Cornus*: Kornelkirsche, *C. mascula L.*, S. 69; Hartriegel, Rothbeinholz, *C. sanguinea L.*, S. 70; weissbeeriger, *C. alba L.*; *C. tatarica Mill.* und *stolonifera Mich.*, S. 71; *paniculata L'Hérit.*; *alternifolia L.*; *stricta Willd.*; *florida Willd.*

XX. Hamamelideen.

1) Hamamelis, S. 72; virginische Zaubernuss, *virginica L. 2) Fothergilla alnifolia L.*

Digitized by Google

XXI. Pfeifensträucher, Philadelpheen.

Gemeiner Pfeifenstrauch, *Philadelphus coronarius L.*, S. 73; *inodorus L.; grandiflorus Willd.; Salsumi Paxt.; tomentosus Wall.; pubescens Lois.; Gordonianus Lindl.; latifolius Schrad.; Lewisii Pursh.; hirsutus Nutt.* Deutzien, *Deutzia: crenata S. et Z.; gracilis S. et Z.*

XXII. Hydrangeen.

Hydrangea arborescens L.; cordata Pursch.; nivea Mich.; quercifolia Bart. S. 74.

XXIII. Ribesiazeen.

Ribes: Stachelbeeren, gemeine, *R. grossularia L. (uva crispa L.); R. triflorum Willd.; niveum Lindl.; setosum Lindl.; oxyacanthoides L.; irriguum Dougl.*, S. 75; Johannisbeeren, *Ribes diacantha L. fil.; saxatile Pall.; lacustre Poir.;* gemeine, *rubrum L.; alpinum L.; petraeum Wulf.*, S. 76; schwarze, *nigrum L.; sanguineum Pursh.; aureum Pursh.*

XXIV. Myrtazeen.

Myrte, *Myrtus communis L.*

XXV. Granateen.

Granatbaum, *Punica granatum L.*

XXVI. Nelkensträucher, Kalykantheen.

Calycanthus: gemeiner, *C. floridus L.*, S. 77.

XXVII. Rosazeen.

A. **Pomazeen** oder **Kernfruchthölzer**, S. 78. Mit unverknöchertem Kernhaus: 1) Felsenbirnchen, *Amelanchier:* gemeines, *A. vulgaris Moench. (Aronia rotundifolia Pers.), botryapium Dec., ovalis Dec.*, S. 79. 2) Quitten, *Cydonia:* gemeine, *C. vulgaris Pers. (Pirus cydonia L.)*, S. 80; japanische, *japonica Pers.* 3) Birn-, Apfel- und Mehlbeerbäume, *Pirus:* Birnbäume, gemeiner, *P. communis L.*, S. 81; Schneebirne, *nivalis Willd.; salvifolia Dec.; amygdaliformis Vahl.; salicifolia L.; pollveria L.*, S. 83; Apfelbäume, gemeiner, *P. malus L.* (Holzapfel, *acerba Mér.)*, S. 84; *pumila Mill.; dasyphylla Borkh.; baccata L.; prunifolia Willd.; spectabilis Ait.*, S. 85; Mehlbeerbäume, gemeine Else, *P. torminalis L.*, S. 86; Mehlbaum, *P. aria Ehrh.;* zipfelblättriger, Saubirne, *P. intermedia Ehrh. (Sorbus latifolia Pers.)* S. 90; *var. acutiloba, dentata, parumlobata*, S. 91; *P. scandica Fries.; P. (Sorbus) Mougeoti Godr.;* Zwergmispel, *P. chamaemespilus Ehrh.*, S. 92; *P. arbutifolia L.* 4) Vogelbeerbäume, *Sorbus:* gemeiner, Eberesche, *S. aucuparia L.*, S. 93; *americana D. C., microcarpa D. C.*, Sperberbaum, Speierling, *S. domestica L.*, S. 96; Bastardvogelbeer, *S. hybrida L.* Mit verknöchertem Kernhause: 5) Mispeln, *Mespilus:* gemeine, *M. germanica L.*, S. 99. 6) Dornarten, *Crataegus*, gemeiner Weissdorn, *C. oxyacantha L.*, S. 100; *var. monogyna Jacq.;* Azarole, *C. azarolus L.*, S. 102; *C. tanacetifolia Pers.;* schwarzfrüchtige,

Digitized by Google

nigra W. et K.; herzblättrige, *cordata Mill.;* scharlachrothfrüchtige, *coccinea L.;* *lobata Bosc.,* S. 103; drüsige, *glandulosa Willd.; pyrifolia Ait.; punctata Ait.,* S. 105; *crus galli L.; var. ovalifolia Horn.;* Feuerbusch, *C. (Mesp.) pyracantha Pers.,* S. 105. 7) Steinmispeln, *Cotoneaster:* gemeine, *C. (Mesp.) vulgaris Lindl.;* filzige, *tomentosa Lindl.,* S. 106; *laxiflora Jacq.; microphylla Wall.*

B. **Steinfruchtholzgewächse,** Drupazeen. Mandelbäume, *Amygdalus:* gemeiner, *A. communis L.,* S. 107; Zwergmandel, *A. nana L.;* Pfirsichbaum, *A. persica L. (Persica vulgaris Mill.)* Aprikosenbäume, *Armeniaca:* gemeine Aprikose, *A. vulgaris Lam. (Prunus armeniaca L.).* Kirschen- und Pflaumenbäume, *Prunus:* a) Kirschen *(Cerasus),* S. 108: Wildkirsche, Vogelkirsche, *Pr. avium L.,* S. 109; Sauerkirsche, *Pr. cerasus L.;* Steinweichsel, *Pr. mahaleb L.,* S. 111; Strauchkirsche, *Pr. chamaecerasus Jacq.;* Traubenkirsche, *Pr. padus L.,* S. 113; spätblühende Traubenkirsche, *Pr. serotina Ehrh.; Pr. virginiana L.,* S. 115; Kirschlorbeer, *Pr. laurocerasus L.* b) Pflaumen *(Prunus* insbesondre): Schwarzdorn, Schlehbusch, *Pr. spinosa L.;* Wildpflaume, *Pr. insititia L.* (Haberschlehe, *avenaria Tab.*) Reine-Claudepflaumen, *Pr. italica Borkh.;* Wildzwetsche, *Pr. domestica L.,* S. 117; Kirschpflaume, türkische Kirsche, *Pr. cerasifera Ehrh.; (domestica myrobalana L.);* Briançoner Pflaume, *Pr. brigantiaca Vill.*

C. **Rosensträucher,** Roseen. *Rosa:* Hundsrose, *R. canina L.,* S. 118; Weinrose, *rubiginosa L.;* Waldrose, *gallica L.;* Kriechrose, *repens L. (alba Reitt.);* bibernellblättrige, *spinosissima L.,* S. 119; Gebirgsrose, *alpina L.;* Zimmtrose, *cinnamomea L.;* rothblättrige, *rubrifolia Vill.;* Sammtrose, *tomentosa Sm.;* Aepfelrose, *pomifera Herrm.;* gelbe, *eglanteria L.;* hundertblättrige, *centifolia L.; var.* Moosrose, *muscosa Ait.;* Theerose, *indica L.;* Prärierose, *setigera Mich.,* S. 120.

D. **Fingerkraut,** *Potentilla,* Strauchfingerkraut, *P. fruticosa L.*

E. **Brombeersträucher,** *Rubus:* Himbeere, *R. ideaus L.,* S. 121; Brombeere, *R. fruticosus L.; var. tomentosus Bk.; glandulosus Bell.; R. caesius L.;* Felsenbrombeere, *R. saxatilis L.;* Multebeere, *R. chamaemorus L.,* S. 122; *R. odoratus L. — Kerria japonica Dec. (Corchorus japonicus Thunb.)*

F. **Spierstauden,** Spiraeen, S. 123. *Spiraea:* schneeballblättrige, *S. opulifolia L.;* gamanderblättrige, *chamaedryfolia L.;* dreilappige, *triloba L.,* S. 124; johanniskrautblättrige, *hypericifolia L.;* weidenblättrige, *salicifolia L.;* vogelbeerblättrige, *sorbifolia L.,* S. 125; japanische, *callosa Thunb.;* glatte, *laevigata L.; aruncus L.; ulmaria L.,* S. 126; *filipendula L.*

XXVIII. Schmetterlingsblütige oder Schotengewächse, Papilionazeen oder Leguminosen.

Robinien, falsche Akazien, *Robinia,* S. 127: gemeine, *R. pseudoacacia L.,* S. 128; *var.* Kugelrobinie, *umbraculifera, tortuosa, pendula, amorphaefolia, sophoraefolia, monophylla, macrophylla, microphylla, crispa, flore luteo, latisiliqua, spectabilis;* Klebrobinie, *R. viscosa Vent.;* grossrosen-

Digitized by Google

rothblumige, *R. hispida L.*, S. 131; Erbsenbaum, *R. (Caragana) arborescens L.; altagana L.; R. (Halim.) halodendron L.;* Sophoren, *Sophora*, S. 132; japanische, *S. japonica L.*, S. 133; Virgilie, *Virgilia:* gelbholzige, *lutea Mich.* Gleditschien, *Gleditschia:* dreidornige, *G. triacanthos L.*, S. 134; *inermis Mill.; horrida Willd.; caspica Desf.* Schusserbaum, *Gymnocladus:* kanadischer, *G. canadensis Lam.*, S. 136. Judasbaum, *Cercis:* gemeiner, *C. siliquastrum L.*, S. 137; kanadischer, *canadensis L.* Bohnenbäume oder -sträucher, *Cytisus:* gemeiner B. oder Kleebaum, Goldregen, *C. laburnum L.*, S. 138; Alpenbohnenbaum, *C. alpinus L.;* schwarzwerdender, *nigricans L.*, S. 139; sitzendblättriger, *sessilifolius L.; purpureus Scop.; hirsutus L.*, S. 140; *ratisbonnensis Schff. (supinus Jacq.); spinosus Lam.; spinescens Sieb.; austriacus L.; capitatus Jacq.; supinus L.; prostratus Scop.; radiatus Koch; holopetalus Flschm.; elongatus W. et K.; triflorus L'Hér.* Pfriemen, *Spartium*: Besenpfrieme, *S. scoparium L. (Genista scoparia Dec., Sarothamnus scoparius Wimm.)*, S. 141; spanische oder Binsenpfrieme, *Sp. junceum L.* Ginster, *Genista*: deutscher, *G. germanica L.; anglica L.;* haariger, *pilosa L.;* Färbeginster, *tinctoria L.*, S. 144; Erdpfriemen, *sagittalis L.* Stechginster, Hecksamen, *Ulex*: gemeiner, *U. europaeus L.*, S. 147; Kronwicken, *Coronilla:* Skorpionsenne, *C. emerus L.; glauca L.; montana Scop.; minima L.; vaginalis Lam.; varia L.* Hauhechel, *Ononis:* dornige, *spinosa L.*, S. 148; kriechende, *repens L.; natrix L.* Glyzinen, *Glyzine: frutescens Del.; chinensis Dec.*, S. 149.

XXIX. Terebinthazeen.

Pistazien, *Pistacia:* Mastixpistazie, *P. lentiscus L.;* echte, *vera L.;* Terpentinpistazie, *terebinthus L.; atlantica Desf.* Sumach- oder Essigbäume, *Rhus*, S. 150: Fustelholz, Perrückenstrauch, *R. cotinus L.*, S. 151; Gerbersumach, *coriaria L.;* virginischer oder Hirschkolbenbaum, *typhina L.*, S. 152; *glabra L.; copallina L.;* Giftsumach, *toxicodendron L.*, S. 153; *vernix L.*

XXX. Hesperideen.

XXXI. Ahorne, Azerineen.

Gemeiner, weisser oder Bergahorn, *Acer pseudoplatanus L.*, S. 154; Spitzahorn, *A. platanoides L.*, S. 158; Zuckerahorn, *saccharinum Wgh. (nigrum Mich.)*, S. 160; Masholder, Feldahorn, *campestre L.*, S. 161; *var. austriaca;* welscher Ahorn, *opulifolium Vill. (opalus Ait., neapolitanum Ten.);* wollfrüchtiger, *dasycarpum Willd. (eriocarpum Mich.)*, S. 163; rother, *rubrum Mich.*, S. 164; ährenblütiger, *spicatum L.*, S. 165; gestreifter, *striatum L.;* dreilappiger, *monspessulanum L.*, S. 166; tartarischer, *tataricum L.;* eschenblättriger, *negundo L. (Negundo fraxinifolium Nutt.)*, S. 167.

XXXII. Rosskastanien, Hippokastaneen.

Echte: gemeine Rosskastanie, *Aesculus hippocastanum L.*, S. 168; gemeine rothblühende, *Ae. rubicunda Lois. (carnea Willd.)* Unächte Ross-

Digitized by Google

kastanien *(Pavia): Ae. pavia L.; glabra Willd.*, S. 171; *pallida L.; ohioensis Mich.; flava Dec.; discolor Sweet.; hybrida Dec.; neglecta G. Don.; macrocarpa Hort.*, S. 172; *macrostachya Lois.*

XXXIII. Sapindazeen.

Koelreuteria, S. 173; *K. paniculata Laxm. (Sapindus chinensis L.)*

XXXIV. Hartheugewächse, Hyperizineen, S. 174.

Hypericum calycinum L.; Bockskraut, *H. hircinum L.; kalmianum L.; perforatum L.; pulchrum L.; montanum L.; hirsutum L.; humifusum L.*

XXXV. Lindenbäume, Tiliazeen.

Grossblättrige und kleinblättrige Linden, *Tilia europaea L. (T. parvifolia Ehrh.* und *T. grandifolia Ehrh., T. vulgaris Hayne, T. intermedia Dec.)*, S. 175. Kleinblättrige, *parvifolia Ehrh.*, S. 176; Zwischenlinde, *Tilia vulgaris Hayne (intermedia De C.);* grossblättrige oder Sommerlinde, *T. grandifolia Ehrh. (platyphyllos Scop.)*, S. 180; *euchlora C. Koch (dasystyla Loud.); corinthiaca Bosc.;* Silberlinde, *argentea De C.; americana L.;* Weisslinde, *heterophylla Vent. (alba Ait.); pubescens Ait.*, S. 181.

XXXVI. Malvengewächse, Malvazeen.

Hibiscus *syriacus L.*

XXXVII. Xanthoxyleen, S. 182.

Zahnwehholz, *Xanthoxylum:* eschenblättriges, *X. fraxineum Willd.* Lederblume, *Ptelea:* dreiblättrige, *P. trifoliata L.*, S. 183; Korkbaum, *Phellodendron amurense Rupr.*

XXXVIII. Simarubeen, Simarubeae, S. 184.

Götterbaum, *Ailanthus:* gemeiner, *A. glandulosa Desf.*, S. 185; *Cneorum tricoccum L.*

XXXIX. Koriarieen, Coriarieae, S. 187.

Coriaria myrtifolia L.

XL. Menispermeen, Menispermeae.

Mondsame, *Menispermum:* kanadischer, *M. canadense L.*

XLI. Berberizenähnliche Sträucher, Berberideen.

Berberizen, *Berberis*, S. 187: gemeine Berberize, Sauerdorn, *B. vulgaris L.*, S. 188; *B. sibirica Pall.; canadensis Mill.; cretica L.;* stechpalmenblättrige, B. *(Mahonia) aquifolium Pursh.*, S. 189.

XLII. Magnoliazeen, Magnoliaceae.

Magnolien, *Magnolia:* spitzblättrige, *M. acuminata L.*, S. 190; Tulpenbaum *Liriodendron tulipifera L.*, S. 191.

Digitized by Google

XLIII. Ranunkulazeen, Ranunculaceae.

Waldreben, *Clematis:* gemeine, Hagseil, *C. vitalba L.*, S. 192; *C. recta L.; integrifolia L.; flammula L.; viticella L.; virginiana L.; viorna L.* Alpenrebe, *Atragene alpina L.*, S. 194; *americana Sims.*

XLIV. Zistineen.

Cistus: Sonnenröschen, *C. helianthemum L.*

XLV. Tamariszineen.

Tamarix, S. 195; deutsche Tamariske, *T. germanica L.*; französische, *T. gallica L. (pentandra Pall., tetrandra Pall.)*, S. 196; *T. anglica Webb.; africana Poir.; indica Willd.*

XLVI. Laurineen, S. 197.

Lorbeerarten, *Laurus*: Benzoinlorbeer, *L. benzoin L.; sassafras L.;* gemeiner, *nobilis L.*

XLVII. Thymeleen, S. 198.

Seidelbast, *Daphne:* gemeiner, *D. mezereum L.*, S. 199; *laureola L.; cneorum L.; alpina L.; striata Tratt.; Blagayana Frey.; collina Sm.;* Lederholz, *Dirca palustris L.*

XLVIII. Elaeagneen, S. 200.

Oelweide, Oleaster, *Elaeagnus*: *angustifolia L. (hortensis Biebst.)*, S. 201; *argentea Psh. Hippophaë:* Sanddorn, Seekreuzdorn, *H. rhamnoides L.*, S. 202.

XLIX. Loranthazeen.

Viscum: weisser Mistel, *V. album L.*, S. 203. Riemenblume, *Loranthus europaeus L.*

L. Aristolochieen.

Osterluzei, *Aristolochia:* Tabakspfeifenstrauch, *A. sipho L.*, S. 205.

LI. Empetreen, Empetreae.

Rauschbeere, *Empetrum*, S. 206: schwarze Krähenbeere, *E. nigrum L.*

LII. Buxineen, Buxineae, S. 207.

Buchs, *Buxus:* gemeiner, *B. sempervirens L.*, S. 208, *var. arborescens, suffruticosa, argentea, aurea, marginata, angustifolia*, S. 209; *B. balearica Willd.*

LIII. Ulmenähnliche Gewächse, Ulmazeen.

Echte Ulmen, *Ulmus:* gemeine oder Rüster, *U. campestris L.*, S. 210; *var. fastigiata, pendula, purpurea;* Korkulme, *U. suberosa Moench.*, S. 215; Feldulme, kleinblättrige oder Rothulme, *U. campestris Sm.* sammt *var. tortuosa Host. (tortillard);* Berg- oder grossblättrige Ulme, *U. montana Sm.*, S. 216; Flatterulme, Bastrüster, *U. effusa Willd.*, S. 218; *U. fulva Mich.; alata Mich.; americana L. — Planera*: *crenata Desf. (Richardi Mich.)*, S. 219; *P. ulmifolia Mich. (Gmelini Mich.)*

Digitized by Google

LIV. Zeltideen, Celtideae.

Zürgelbäume, *Celtis:* gemeiner, *C. australis L.*, S. 220; nordamerikanischer, *occidentalis L.*, S. 223; dickblättriger, *crassifolia Lam.; Tournefortii Lam.*, S. 224.

LV. Moreen, Moreae.

Maulbeer, *Morus:* schwarzer, *M. nigra L.*, S. 225; weisser, *alba L.; rubra L.; scabra Willd.; M. (Broussonetia) papyrifera L.*, S. 226. *Maclura aurantiaca Nutt.*

LVI. Plataneen, Plataneae.

Gemeine Platane, *Platanus vulgaris Spach.*, S. 227; *var. acerifolia*, S. 229; *P. orientalis L.; P. occidentalis L.; P. cuneata Willd.*

LVII. Balsambäume, Balsamifluae.

Gemeiner Amberbaum, *Liquidambar styraciflua L.*, S. 230.

LVIII. Weidenartige Holzgewächse, Salizineen.

Weiden, *Salix.* 1) Baumweiden: Weissweide, Silberweide, *S. alba L.*, S. 231; *var. argentea, coerulea*, Dotterweide, *vitellina L.*, S. 233; Brech- oder Knackweide, *S. fragilis L.; var. Russeliana Sm.*, S. 234; Mandelweide, *S. triandra L. (amygdalina L.)*, S. 235; frühe, *S. daphnoides Vill.; S. pruinosa Wendl.; S. lanata L.;* Lorbeerweide, *S. pentandra L.*, S. 236; 2) Baumstrauchweiden, 2—8 M. hoch: Hanf-, Korbweide, *S. viminalis L.*, S. 237; Lappländer-, *S. lapponum L.; S. longifolia Host.;* Ufer-, *S. incana Schrk. (riparia Willd.).* Salweiden: gemeine Sale, *S. caprea L.*, S. 238; graue oder Werftweide, *S. cinerea L. (acuminata Hoffm.)*, S. 240; Salbei- oder Ohrenweide, *S. aurita L.;* schlesische, *S. silesiaca Willd.; S. grandifolia Ser.*, S. 241; 3) Weitere Strauchweiden von 1—3 M. Höhe: Purpurweide, *S. purpurea L.;* Schwarz- oder Schlehenweide, *S. nigricans Sm. (phylicaefolia β L.)*, S. 242. *S. Weigeliana Willd.;* glatte Weide, *S. glabra Scop.; S. hastata L.* 4) Kleine Weiden von unter 1 M. Höhe, S. 243; Schweizerweide, *S. helvetica Vill.;* graugrüne, *S. glauca L.;* Pyrenäenweide, *S. pyrenaica Gon.; S. myrsinites L.; S. caesia Vill.; S. arbuscula L.* 5) Kleine, dünnzweigige und kleinblättrige Arten: *S. livida Wahlb.;* heidelbeerblättrige, *S. myrtilloides L.;* kriechende, *S. repens L.*, S. 244. 6) Ganz zwerghafte, Gletscherweiden: *S. retusa L.; S. herbacea L.; S. polaris Wahlb.; S. reticulata L.* — Trauerweide, *S. babylonica L.*

Pappeln, *Populus*, S. 245: Aspe, Zitterpappel, *P. tremula L.*, S. 246; *var. pendula, P. tremuloides Mich. (grasca Ait.), P. grandidentata Mich.*, S. 249; Schwarz- oder deutsche Pappel, *P. nigra L.*, S. 250; italische oder Pyramidenpappel, *P. italica Dur.*, S. 252; Silberpappel, *P. alba L.*, S. 253; Graupappel, *P. canescens Sm.;* Balsampappel, *P. balsamifera L.; P. candicans Ait. (ontariensis Desf.)*, S. 255; gemeine kanadische Pappel, *P. monilifera Ait.*, S. 256; echte kanadische Pappel, *P. canadensis Mich.*, S. 257; eckigzweigige, *P. angulata Mich.; P. heterophylla L.; P. serotina Hart.*

Digitized by Google

LIX. Nussbäume oder Juglandeen, S. 258.

1) Eigentliche oder Wallnussbäume, *Juglans*: gemeine Wallnuss. *J. regia L.*, S. 259; Schwarznuss, *J. nigra L.*, S. 261; grauzweigige, *J. cinerea L. (cathartica Mich.)*, S. 263. 2) Uneigentliche Nussbäume, *Hickory, (Carya)*, S. 264: weisse Hickory, *J. alba Mich.*, S. 265; *J. sulcata Willd. (laciniosa Mich.)*, *J. tomentosa Mich.*, S. 267. Bitternuss, *J. amara Mich.*, S. 268; Schweinshickory, *J. porcina Mich.*; Sumpfhickory, *J. aquatica Mich.*; *J. compressa Mich.*; *J. compressa Gärtn. (ovata Mill.)*, S. 269; Olivenhickory, *J. olivaeformis Mich.*; Muskatnusshickory, *J. myristicaeformis Mich.*; *J. microcarpa Nutt.*; *J. integrifolia Spreng.* 3) Flügelnuss, *(Pterocarya)*, kaukasische *J. (Pteroc.) pterocarpa Mich. (caucasica Kunth.)* S. 270.

LX. Schüsselntragende Bäume oder Kupuliferen.

1) **Buchen**, *Fagus*, S. 271: gemeine Rothbuche, *F. sylvatica L.*, S. 272; Hängebuche, *var. pendula, hêtre parasol*, S. 283; *var. retroflexa*; Kollerbuche; Steinbuche; *var. heterophylla*; *v. crispa* oder *cristata*; Blutbuche, *purpurea* und *cuprea*, S. 284; *F. americana Sweet.*; *F. ferruginea Ait.*

2) **Eichen**, *Quercus*. a) Sommergrüne europäische gemeine: (Stiel-, S. 286, und Traubeneiche, *Q. robur α* und *Q. robur β, sessilis)*, Stieleiche, *Q. pedunculata Willd.*, S. 287; Pyramideneiche, *var. pyramidalis* oder *fastigiata*, Hängeiche, *v. pendula*, Weideneiche, *v. salicifolia, heterophylla, v. pubescens, v. purpurea*, S. 297; Bastardeiche, S. 298; Traubeneiche, Steineiche, Wintereiche, *Q. sessiliflora Salisb. (robur Willd.)*, S. 300; weichhaarige, *var. pubescens Willd.*, *v. laciniata, v. glomerata, v. aurea*, S. 302; Zerreiche, *Q. cerris L.*, (Burgundereiche) S. 303; *var. austriaca*, S. 305; wollblättrige, *Q. tozza Bosc.*; *Q. conferta Kit.*, S. 307; Valoneaeiche, *Q. aegilops L.* und *vallonea Kotsch.*; *Q. esculus L.*; Zeeneiche, *Q. lusitanica Webb. (Mirbecki Dur.)* b) Sommergrüne amerikanische: amerikanische weisse Eiche, *Q. alba L.*; stumpflappige, *Q. obtusiloba Mich.*, S. 308; *Q. olivaeformis Mich.*; grossfrüchtige, *Q. macrocarpa Willd.*; leierblättrige, *Q. lyrata Walt*; kastanienblättrige, *Q. prinus L.*; *var. palustris Mich.*, *v. monticola Mich.*, S. 309; gelbe Eiche, *v. acuminata Mich.*, *v. pumila*; weisse Sumpfeiche, *v. tomentosa*; Scharlacheichen, Rotheichen: gemeine Rotheiche, *Q. rubra L.*, S. 310; Scharlacheiche, *Q. coccinea Willd.*; *Q. ambigua Willd.*; sichelblättrige, *Q. falcata Mich.*; Färbereiche, *Q. tinctoria Willd.*; Sumpfeiche, *Q. palustris Willd.*; *Q. Catesbaei Willd.*, S. 312; Schwarzeichen: schwarze Eiche, *Q. nigra L.*; *Q. aquatica Sol.*; *Q. Banisteri Mich.* Weidenblättrige: Weideneiche, *Q. phellos L.*; *Q. imbricaria Willd.*, S. 313. c) Immergrüne europäische Eichen: Stechpalmeneiche, *Q. ilex L.*; *var. ballota*, S. 314; Korkeiche, *Q. suber L.*, S. 315; *Q. occidentalis Gay.*, S. 317; Kermeseiche, *Q. coccifera L.*; *Q. pseudo-suber Santi*, *Q. ausandri Gr. et G.* d) Immergrüne amerikanische oder Lebenseiche, *Q. virens Ait.*, S. 318.

Digitized by Google

3) Edelkastanien, *Castanea*; Edel-, echte oder zahme Kastanie, *Castanea vesca Gärt. (Fagus castanea L.)*, S. 319.

LXI. Korylazeen, S. 327.

Haseln, *Corylus*: gemeine, *C. avellana L.*, S. 328; Zwerghasel, *v. pumila*, *v. heterophylla*, *v. crispa*, S. 330, *v. striata*; türkische Hasel, *C. colurna L.*; Lambertsnuss, *C. tubulosa Willd.*, *v. purpurea*; *C. rostrata Ait.*, S. 331.

Hainen, *Carpinus:* Haine, Hainbuche, Weissbuche, *C. betulus L.*, S. 332, *ar. incisa*, *heterophylla*, *subcordifolia*, S. 336; *C. americana Mich.*; *C. orientalis Lam.*, S. 337; Hopfenbuche, *C. ostrya L. (Ostrya vulgaris Pers.)*; *C. (Ostr.) virginiana Ait.*

LXII. Betulazeen.

Birken, *Betula*: gemeine, *B. alba L.* (Haarbirke, *B. pubescens Ehrh.* und warzige oder Rauhbirke, *B. verrucosa Ehrh.)*, S. 339; *(B. hybrida Bechst.)*, S. 341, Hängebirke, S. 342, *var. aetnensis*, *carpathica*, *pumila*, *brockembergensis*, S. 344; Pappelbirke, *B. populifolia Ait.*, S. 345; Papierbirke, *B. papyracea Ait.*; hohe, *B. excelsa Ait.*; hainenblättrige, *B. lenta L.*, Schwarz- oder Rothbirke, *B. nigra L.*, S. 346; Strauchbirke, *B. fruticosa Pall. (humilis Schrk.)*; Zwergbirke, *B. nana L.*, S. 347; *B. davurica Pall.*

Erlen, *Alnus*, S. 348: gemeine, Schwarzerle, Rotherle, *A. glutinosa Gärt.*, S. 349, *var. laciniata*, S. 352; Weisserle, Grauerle, *A. incana Willd.*, S. 353; weichhaarige oder Bastarderle, *A. pubescens Pausch.*; *A. oblongata Mill.*; Alpenerle, Grünerle, Bergdrossel, *A. viridis Dec.*, S. 356, *var. parvifolia Saut.*, *v. suaveolens Spach.*; *A. serrulata Willd.*, S. 358.

LXIII. Myrizeen.

Gagel oder Wachsstrauch, *Myrica:* gemeiner, *M. gale L.*, S. 359; nordamerikanischer, *M. cerifera L.*

LXIV. Nadelhölzer, Koniferen, Coniferae, S. 360.

1) **Föhren, Kiefern,** *Pinus*, S. 361: gemeine, *P. silvestris L.*, S. 362; *var. rubra Mill.*, *v. reflexa*, S. 373, *v. Friesiana Mich.*, S. 372; Schwarzföhre, Schwarzkiefer, Lärchenföhre, *P. laricio Poir.*, S. 376; *var. corsicana Poir.* oder *Poiretiana Endl.*, *v. calabrica Delam.*, *v. cebennensis Gr. et God.*, österreichische, *v. austriaca Tratt. (nigricans Link.)*, S. 381; *pyrenaica Lap.*, *v. taurica Hort. (Pallasiana Lamb.*, *caramanica Hort.)* und die Formen *stricta pyramidata*, *pendula*, *contorta*, *montana*, *nana*, S. 382; Bergföhre, Bergkiefer, Krummholz, *P. montana Duroi (P. mugus Scop.*, *P. uncinata Ram.*, *P. pumilio Hke.)*, S. 384: Hakenföhre, *var. uncinata*, *obliqua*, *rotundata*; Sumpfföhre, *var. uliginosa*; Legföhre, *v. humilis*, S. 388; Zwergföhre, *v. pumilio*, Mugoföhre, *v. mugus Scop.*, *magellensis Schouw.*, S. 389; Seeföhre, Seekiefer, *P. pinaster Sol.*, S. 390; *P. Heldreichii Chr.*; *P. canariensis C. M.*; Schirmföhre, Pinie, *P. pinea L.*, S. 394; Aleppoföhre, *P. halepensis Mill.*, S. 395; *P. pithyusa Str.*; Harzföhre, Rothkiefer, *P. resinosa Ait. (rubra Mich.)*, S. 396;

Digitized by Google

Jersey- oder Strauchföhre, *P. inops Ait. (variabilis Lamb.)*; weichnadelige oder gelbe Föhre, *P. mitis Mich.*, S. 397; stachelzapfige, *P. pungens Mich.*, S. 398; Weihrauchföhre, *P. taeda L.*; steifnadelige oder Pechföhre, *P. rigida Mill.*, S. 399; Kernholzföhre, *P. ponderosa Dougl.*, S. 400; langnadelige, *P. australis Mich.*; Weymouthsföhre, *P. strobus L.*, S. 401; *P. excelsa Wall.*, S. 407; Arve oder Zirbe, *P. cembra L.*, S. 408.

2) **Lärchen**, *Larix:* gemeine Lärche, *L. europaea Dec. (Pinus larix L.)*, S. 414; *var. repens, pendula*, S. 422; amerikanische, *L. americana Mich. (microcarpa Poir.)*; *L. pendula Sol.*

3) **Zedern**, *Cedrus*, S. 427: Himalaya-, *C. deodara Loud.*, des Libanon, *C. Libani Barr.*, vom Atlas, *C. atlantica Man.*

4) **Fichten** und **Tannen**, *Abies*, S. 428: Fichte, Rothtanne, *A. excelsa Dec. (Pinus abies L., P. picea Dur.)*, S. 429; Stelzenfichte, nordasiatische, *A. obovata Led.*, S. 438; Alpenfichte, *var. monocaulis*; *v.* Schlangen- oder Hängefichte, *v. viminalis*, S. 439; *v. tabulaeformis, v. pygmaea, v. cinerea, v. fol. variegatis*, S. 440; Himalayafichte, *A. Smithiana Wall.*; weisse Fichte, *A. alba Mich.*, S. 442; Schwarzfichte, *A. nigra Ait.*; Rothfichte, *A. rubra Poir.*, S. 443; Tanne, Weisstanne, Edeltanne, *A. pectinata Dec. (Pinus picea L., P. abies Dur.)*, S. 444; *var. fastigiata, pendula, tortuosa, variegata, nana; A. reginae Amaliae Hldr.; A. Apollinis Lk.; A. cephalonica Loud.*, S. 453; *A. Nordmanniana Stev.; A. cilicica Kotsch.; A. pichta Forb.; A. cephalonica Endl.*; andalusische Tanne, *A. pinsapo Boiss.*, S. 455; Balsamtanne, *A. balsamea Mill. (Pinus bals. L.)*, S. 456; kanadische oder Schierlingstanne, Hemlocktanne, *A. canadensis L.*, S. 457; Douglastanne, *A. Douglasii Lindl.*

5) echte **Zypressen**, *Cupressus:* gemeine oder immergrüne, *C. sempervirens L.*, S. 458; weisse *C. thyoides L.*, S. 459; *C. Lawsoniana Murr.; torulosa D. Don.*

6) **Taxodien** oder unechte Zypressen, *Taxodium:* Sumpf- oder winterkahle Zypresse, *T. distichum Rich. (Cupr. disticha L.)*, S. 460.

7) Wellingtonien, *Wellingtonia (Sequoia):* gewöhnliche, *W. gigantea Lindl. (Seq. gigantea Lindl.)*, S. 463.

8) japanische Kryptomerie, *Cryptomeria japonica L. fil.*, S. 464.

9) Lebensbäume, *Thuja:* gemeiner oder amerikanischer; *T. occidentalis L.*, S. 465; orientalischer, *T. orientalis L.*; *T. articulata Desf. (Callitris quadrivalvis Vent.)*

10) **Wachholder**, *Juniperus*, S. 466: gemeiner, *J. communis L.*, S. 467; *var. nana, suecica, stricta, compressa, refleza, pendula*; *J. canadensis*, SS. 468 bis 469; *J. oxycedrus L.*; *J. phönicea L.*; Sade- oder Sevenbaum, *J. sabina L.*, S. 470; virginischer, *J. virginiana L.*, S. 471.

11) **Eibenbäume**, *Taxus:* gemeiner, *T. baccata L.*, S. 472; *var. erecta, horizontalis, pyramidalis, fastigiata etc.*; *T. canadensis Willd.*, S. 476.

12) Gingkobaum, *Gingko biloba L. (Salisburia adiantifolia L.)*, S. 478.

Digitized by Google

Einleitung.

Die Schwierigkeit bei Anordnung der Materien einer Holzartenbeschreibung liegt in der Unmöglicheit den botanischen Theil derselben vom forstlichen getrennt zu halten. Wir vermischten daher beide zu einem fortlaufenden möglichst logisch geordneten und auch dem Gedächtniss leicht einzuprägenden Ganzen und beobachteten die nachfolgende Reihenfolge der Gesichtspunkte:

Pflanzenfamilie welcher der Baum angehört.

Botanischer Name.

Klima, Meeresnähe, Gebirgshöhe, Freilagen, in denen sich der Baum gefällt.

Boden den er bewohnt oder meidet.

Samen, Beschaffenheit und Keimung.

Junger Baum.

Erwachsener Baum nach Dimensionen, Beschaffenheit von Wurzel, Rinde, Schaft, Aesten, Tracht, Knospen, Blättern, Schattenwurf, Fähigkeit zu herrschen, im Gemische mit andern Holzarten zu wachsen und den Boden zu bessern, Fruchtbarkeit, Blüte, Fruchten, Wiederersatz (Reproduktion), Alter.

Aeussere der Holzart nachtheilige Einflüsse: Gras, Schatten, Trockenhitze, Feuer, Winterkälte, Frühlings- und Herbstfrost, Auswintern, Schnee, Hagel, Wasser, Sturm.

Feinde.

Abnormitäten und Abarten die die Holzart unter den verschiedenen Verhältnissen ihres Vorkommens bildet.

Krankheiten.

Digitized by Google

Erzeugnisse: Holz nach Bau, Feinheit, Farbe, Kernbildung, spezifischem Gewicht, Härte, Spaltbarkeit, Schwinden, Federkraft, Zähigkeit, Tragkraft, Dauer, Brennbarkeit, Fehlern. Anwendung bei Hoch- und Schiffsbau, Wagnerei, Schreinerei. Drechslerei, als Brennstoff und Kohle. Rinde, Nebenprodukte.

Forstliche Bedeutung für die verschiedenen Betriebsarten.

Digitized by Google

I. Sträucherfamilie der **Gaisblätter** oder **Kaprifolien**. Nur wenige krautartig perennirende Arten begreifend. Mit gegenüberstehenden einfachen Blättern ohne Nebenblättchen. Die dem Fruchtknoten aufsitzende Blüte hat unscheinbaren fünfzähnigen selten fünftheiligen Kelch, einblättrige in vier bis fünf Lappen getheilte Krone mit vier bis fünf in dessen Schlunde stehenden mit den Lappen abwechselnden Staubfäden. *Pentandria monogynia.* Ein- bis fünfsamige Beere oder beerenartige einkernige Steinfrucht vom alten Kelchsaum überragt.

1) Eigentliche Gaisblätter, *Lonicera.* Sehr hartes Holz mit öfters ziemlich starkem meist hohlen Mark, nicht auffallenden Markstrahlen, in die Augen springenden Holzringen mit starkem Porenkreis und ziemlich sparsamen, feinen, gleichmässig vertheilten Poren. Knospen häufig zu mehreren über einander, d. h. in der Linie des Schosses in der Achsel stehend, kreuzständigschuppig, meist langspitzig. Zweige öfters von gegliedertem Ansehen. Achselständige paarige, auch in Büschel vereinigte Blüten mit röhrenförmiger, bei einigen glockenförmiger Krone. Diese am Ende regelmässig oder unregelmässig in Lappen geschnitten.

Rankensträucher mit achselständigen, einfachen spitzen Knospen *(Caprifolium):*

Gemeines oder deutsches Gaisblatt, *Lonicera (Caprif.) periclymenum L.* (Fig.). Es findet sich vom südlichen Norwegen bis zum nördlichen Italien, im

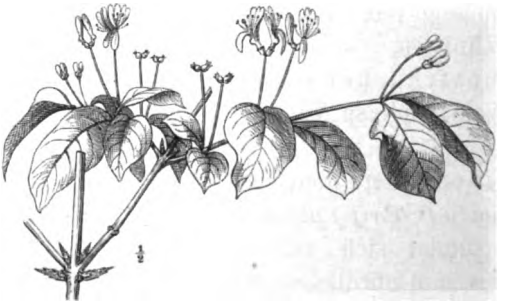
Digitized by Google

Gebirge nicht hoch gehend, an Hecken, Waldträufen, in feuchten Niederungen im Waldesinnern. Mit eiförmigen, stumpfen, am Grunde geschmälerten oder gestielten Blättern. Im Juni, Juli, selbst August die ungleich ausgeschnittenen, wohlriechenden, gelblichen oder rothen Blüten, an deren Stelle später in gestielten Köpfchen stehende, kirschrothe, getrennte Beeren treten. — Schnürt die Stangen an denen es sich emporwindet so ein, dass sie spiralig bauchig wachsen müssen (I, S. 103), überzieht auch einzelne Stellen auf denen ihm Gelegenheit zum Klettern mangelt. Eine Zierde an Gartenlauben und im Wald.

In Gärten häufig das italienische Gaisblatt, *Lonicera caprifolium L.*, unterschieden durch die Form der Blätter welche gegen die Gipfel der Ranken den Stengel schildförmig umfassen und die in mehreren Quirlen über einander stehenden Blüten, auch orangerothe längliche Beeren. — *Lonicera sempervirens L.* heisst die in Gärten nicht seltene, aus Karolina stammende, aber ungeschützt leicht erfrierende Art mit langen, scharlachrothen, am Ende gleichmässig tiefgezahnten, innen orangegelben, in mehreren Wirteln stehenden Blüten.

Aufrechte Arten oder Heckenkirschen. In der Regel mit mehreren über einander stehenden Knospen, wovon die unterste die grösste. Auf achselständigen Stielen sitzende, paarige, am Grunde mit ein Paar Deckblättchen versehene unsymmetrisch schlitzrandige Blüten.

Gemeine oder rothe Heckenkirsche, Weissbeinholz, Weissbesenreis, *Lonicera xylosteum L.* (Fig.). Vom südlichen Norwegen bis zu unsern Alpen und hier bis zu 1100 Meter



Digitized by Google

Seehöhe verbreiteter, namentlich im Halbschatten des Waldes gedeihender, 1 bis 2 Meter hoher, gewöhnlich daumendicker Strauch von flacher Bewurzelung. Rinde weissgrau, lang aufgerissen, innen grün. Drei lange, spitze, weissgrau zottige Achselknospen. Kurzgestielte, weichbehaarte, weiche, unterseits helle Blätter. Ziemlich langgestielte gelblichweisse Blüten im Mai. Im Juli und August die paarweisen, scharlachrothen, glänzenden, zwei- bis sechskernigen Beeren. Beinhartes, gelblichweisses, gleichförmiges, wenig schwindendes Holz welches vortreffliche Ladstöcke, Peitschenstiele, Rechenzähne, Stallbesen u. dergl. kleinere Objekte liefert. Der Strauch manchmal eine Plage der Waldkultur. Erträgt den Heckenschnitt. Sein Laub gern von Ziegen und Schafen gefressen. Die Beeren von den Vögeln verschmäht.

Schwarze Heckenkirsche, *Lonicera nigra L.* Noch mehr Gebirgsstrauch als der vorhergehende und bis 1500 Meter ansteigend. Bleibt kleiner, hat dunklere Rinde, kurzgestielte, eiförmige, zugespitzte, glatte, unterseits graugrüne Blätter und Ende Mai und im Juni langgestielte, kurze, weisse oder röthliche weitröhrige, zu fast schwarzen, kaum verwachsenen Beerenpaaren auswachsende etwas glockenförmige Blüten.

Blaue Heckenkirsche *Lonicera coerulea L.* (Fig.). Im Vor- und Hochgebirge bis 2000 Meter, auch in Gärten nicht seltener 1 bis 2 Meter hoher Strauch, mit streifenlappig sich lösender rother Rinde, auffallend zahlreichen, rothen, dünnen, schnauzenförmigen Achselknospen (a), kurz gestielten, verkehrt eiförmigen, schwachbehaarten, später kahlen Blättern und kurzgestielten, grünlichgelben, ziemlich regelmässig geschlitzten,

Digitized by Google

weichbehaarten, paarweise stehenden Blüten. Der ein Blütenpaar tragende Fruchtknoten zu einer einheitlichen, länglichen blauschwarzen, innen rothen, vielsamigen Beere auswachsend.

Die Alpenheckenkirsche, Doppelbeere, *Lonicera alpigena L.* (Fig.) Ebenfalls Gebirgsstrauch, bis 1600 M. steigend, von 1 bis 2 M. Höhe, von graubrauner, sich ablätternder, an den Zweigen heller. wie die grossen, eiförmig spitzen, vereinzelten Knospen staubigweiss anzusehender Rinde, gestielten, langzugespitzten, nur anfänglich etwas behaarten, hellgrünen Blättern, im April und Mai langgestielten, gelblichgrünen, roth überlaufenen, im Schlunde haarigen, paarweise stehenden Blüten und kirschenähnlich rothen, langverwachsenen Doppelbeeren.

Nicht einheimisch, aber doch in Gärten und als Heckenstrauch häufig: Die tartarische Heckenkirsche, *Lonicera tatarica L.* (Fig.). Grösser als alle andern und am Stamme fast Prügelstärke erreichend. An

braungrauen Zweigen mit braunen, kurz eiförmigen Knospen, fast sitzenden, glatten, eiförmigen, am Grunde herzförmigen, lebhaft grünen Blättern und auf langem, dünnen Stiele stehenden, paarigen, mit zwei schmalen Deckblättchen versehenen, fleischrothen, stark ungleich gelappten

Digitized by Google

Blüten mit kürzern Staubfäden und im August reifenden, erbsengrossen, rothen, an die gemeine Art erinnernden Beerenpaaren.

Der kürzere aber stärkere, buschig dichte Strauch der *Lonicera iberica Bieb.* aus dem Kaukasus hat häufig armsdicken Stamm, in breiten, langen Streifen wie Lindenbast sich ablösende Rinde, einfache spitze Knospen, weichhaarige, herzförmige, kurz gestielte, feste Blätter, weichhaarige Triebe und Decken der paarweisen, grossen, gelben, kurzgestielten Blüten. Beeren getrennt in Deckblätter gehüllt, blutroth. Das vortreffliche, gelbliche, beinharte Holz zu Drechslerarbeiten brauchbar, aber von unansehnlicher bräunlicher Kernfarbe.

Lonicera pyrenaica L. Der gemeinen Heckenkirsche ähnlich, aber nur meterhoch werdend, von schönerer, glatter, unterseits blaugrüner Belaubung, im Mai erscheinenden weisslichen, fast regelmässig gerandeten, anfänglich roth überlaufenen Blüten.

Die Dierville, *Lonicera diervilla L. (Diervilla canadensis Willd.)* (Fig. 1) ein ganz niedriger, einfachstengliger, überhängender, wuchernder Strauch mit länglichen, sägezähnigen Blättern, winkel- oder endständigen Blütenständen, schmalen Kelchblättern, gelber, trichterförmiger, etwas unregelmässiger Krone, schildförmiger Narbe, im Juni blühend, später mit trockenhäutigen Kapseln.

Fig. 1.

Fig. 2.

Sodann die Schneebeere, *Lonicera (Symphoria) racemosa Mich.* (Fig. 2), der meterhohe dünnstenglige Gartenstrauch, der in kleinen, im Zweiggipfel oder diesem nahe stehend, kurzgestielten Träubchen kleiner, glockenförmiger, röthlicher Blümchen von Juli bis September blüht, etwas gelappte, fast glatte Blätter hat und bis in den Winter hinein sich von weissen, weichen, waldkirschengrossen Beeren niederbiegt. Eine ver-

Digitized by Google

wandte, mit hanfkorngrossen, rothen Beerchen, *Lonicera vulgaris Mich.* minder häufig.

Endlich die der Dierville sehr verwandten Weigelienträucher, *Weigela*, mit ästigem Stamm, ziemlich regelmässigen rothen Blüten und ebenfalls lederigen Kapseln, wovon *Weigela (Diervilla) rosea Lindl.* mit behaarten Zweigspitzen und etwas weichhaarigen länglichen Blättern, lanzettlichen Kelchabschnitten und rother Krone allgemein kultivirt.

2) Die Hollunderarten, *Sambucus*. Ziemlich hartes gelblichweisses Holz mit starkem, weichen Mark, zahlreichen mittlerbreiten Markstrahlen, zahlreich — aber nicht stärkerporigen Porenkreisen der Holzringe und gleichmässig oder etwas dendritisch vertheilten Aussenporen und Porennestern. Knospen kreuzständig, zwei bis vier übereinander, davon die oberste, die wichtigste, kreuzständig schuppenreich. Blätter unpaarig gefiedert. Blüten in Dolde oder Strauss stehend. Krone regelmässig, offen, radförmig. Dreinarbiges Stempel. *Pentandria trigynia.* Dreisamige Beerenfrucht.

Gemeiner oder schwarzer Hollunder, *Sambucus nigra L.* (Fig.) Von Madeira durch ganz Europa bis nach Dront-

heim in Norwegen. Nach Koch in Nord- und Mittelasien, auch in Japan. Trautvetter und Willkomm aber geben als Polargrenze die Linie Schottland, südliches Schweden, Insel

Digitized by Google

Gothland, Kurland, südliches Livland, Litthauen und Mündung des Don an. Nach Willkomm blüht er zu Dorpat wegen häufigen starken Abfrierens im Winter selten, fruchtet auch niemals. Wonach seine Nordostgrenze nahezu mit derjenigen der Buche zusammenfiele. — Im Gebirge steigt er bei uns bis 1100 Meter an. — Er liebt lichte, feuchte Niederungen, kommt aber auch auf trockenem Boden, manchmal selbst auf Mauern von Ruinen vor. Der Halbbaum erreicht vier bis sechs, zuweilen auch acht Meter Höhe und eine Dicke von manchmal $^1/_2$ Meter und ist wenn freistehend meist schief und krumm. — Mit zahlreichen flachlaufenden Wurzeln. — Rinde an jährigen Schossen grün und, gleich den Blättern und überhaupt den grünen Theilen des Baumes, von eigenthümlichem Geruch, an mehrjährigem Holze grau und warzig, wenige Jahre später aber und mit dem Alter immer auffallender weichkorkig und der Länge nach aufgerissen. — Die Aeste des Baumes überhängend und eine dicht geschlossene Krone bildend. Dicke, spitze, schuppige Knospen sich schon im März entfaltend. Blätter des gemeinen Hollunders gefurchtgestielt, obenher glatt, auf der Unterseite mit einigen Haaren, namentlich auf den Hauptnerven; im Oktober fast ganz grün abfallend. Blüten an den Spitzen der jungen Zweige erst im Juni erscheinend, von dem bekannten, sich weit verbreitenden Hollundergeruch. Kelche der Blütchen gelblichgrün. Mit dem Reifen der Beeren hängt sich die vorher schön flach nach oben gebreitete Trugdolde schlaff nach unten. Die reifen Beeren, soweit sie nicht vorher schon von Vögeln geholt worden, fallen im Oktober und November ab. — Der Baum ist sehr unempfindlich, wird aber doch öfters gipfeldürr. — Es gibt Abänderungen der Art mit schmal geschlitzten Blättern *(var. laciniata)* und grüner, weisser und rother Farbe der Beeren. — Sehr gern vom Wurzelstock aus treibend in Form meterlanger krautig üppiger Triebe und gern von Stecklingen anschlagend. — Gemeines Hollunderholz hat ein sehr starkes, rundes, weisses Mark. Es ist kernlos, ziemlick fein, glänzend gelblichweiss, schwer austrocknend, ziemlich leicht, ziemlich hart, gutspaltig,

Digitized by Google

ziemlich stark schwindend und sich werfend, an starken Stämmen innerlich meist faul. — Gesunde stärkere Stämme dienen in der Drechslerei, auch Tischlerei, selbst zu Schnitzarbeiten. Die Wurzel liefert schönen Maser. Blüten sammt Blütenstand und Beeren theils im Haushalt brauchbar, theils offizinell. Die Beeren ziehen im Herbst eine grosse Zahl Vögel herbei, welche mit ihrer Losung den Samen des Hollunders überall verbreiten und die in allen Gebüschen sich ansiedelnden Sämlinge zu einer Plage forstbotanischer Gärten machen.

Der rothe oder Traubenhollunder, *Sambucus racemosa L.* (Fig.) ist vorzugsweise Bewohner der Tannengebirge

und geht bis 1500 M. hoch. Im mildern Klima hält er sich an kühle Bäche und Teiche. Gar hänfig stellt er sich auf jungen Schlägen ein und wird hier zuweilen lästiger, selten 3—4 M. Höhe erreichender Strauch. Meist verdichtet er sich durch Stockausschlag. Seine Rinde ist an jährigen Schossen grün, später rothbraun und vielfach der Länge nach aufgerissen, endlich braungrau korkig. Geruch minder widerlich als bei der gemeinen Art. Blüteknospen des rothen Hollunders gross, verkehrt eiförmigkugelig, von zahlreichen häutigen Schuppen umgeben und an der Zweigspitze paarig. Blätter mit gerinntem Stiel, an dessen Grund ein paar schmale dünne Neben-

Digitized by Google

blättchen. Belaubung bei Frost im Oktober abfallend. Grüngelbe Blütetrauben, woran die rückwärts gebogenen Kronenzipfel in die Augen fallend, im April und Mai. Schon im Juli oder August färben sich die eirunden, kleinen Beerchen, welche drei gelbe Kernchen enthalten, korallroth. Sie bilden eine dichte Traube. Der Strauch bringt es selten über zwölf Jahre und pflegt öfters plötzlich, etwa durch Winterfrost, auszugehen. Sein Holz, das gelbbraune Mark zeigt, ist dem der gemeinen Art ähnlich. Das Laub wird von Vieh und Wild abgeäst. Letzteres schlägt und fegt auch gern an den langen astlosen Stengelgliedern des Strauchs. Den Beeren die eine Zierde für Wald und Garten sind, ziehen die Singvögel ebenfalls nach und verschonen darüber, weil sie früh reifen, in den Gärten die Johannisbeeren.

Der Attich, *Sambucus ebulus L.* (Fig.) ist kein Gewächs kalter Länderstriche, kommt vielmehr nördlich von Deutschland nicht mehr vor, wohl aber südlich davon, durch Italien und selbst in Algerien und auf Madeira; dass er im Gebirge hoch geht, im bayerischen z. B. bis 1300 M. und im schwäbischen Vorbergsland grosse Flächen überzieht, und dagegen in den wärmern Landestheilen fehlt oder selten ist, erklärt sich aus der ihm in den ersteren Oertlichkeiten zu gute kommenden winterlichen Schneedecke. Er stellt sich vorzugsweis ein auf Kahlflächen und Blössen im Wald, an Böschungen und an feuchten Stellen, auf brachliegenden Feldern und auch Oedungen. Das lange unterirdische Rhizom treibt alljährlich 1—1,5 Meter lange, krautartige, übelriechende blätterreiche Stengel, welche im Juli oder August an ihrer Spitze eine grosse dreistrahlige Scheindolde von grossen

Digitized by Google

weissen Blüten mit blaurothen Spitzen und Geruch nach bittern Mandeln trägt. Beeren rund, schwarz, oft viersamig. Wo es in dichten Massen auftritt, ein lästiges Forstunkraut.

In Gärten nicht selten *Sambucus canadensis L.*, der dem gemeinen verwandte kanadische Hollunder mit vier Paar unpaarigen Blättchen an seinen Blättern und *Sambucus pubens Mich.* mit hauptsächlich auf der Unterseite weichhaarigen Blättern von fünf Blättchen und einem durch Form und spätere Farbe der Beeren sehr an *racemosa* erinnernden Blütenstand.

3) Schneeballarten, *Viburnum*. Harthölzer mit eckig-rundem, weissem, weichem Mark, zahlreichen, schmalen Markstrahlen. Deutliche Holzringe ohne Anfangsporenbinde. Feine Poren gleichmässig zerstreut. Knospen kreuzständig, bedeckt oder nackt. Gestielte einfache Blätter. Blüten in Trugdolden von 7 Strahlen mit stumpfen, rückwärts gekrümmten Kelchzipfeln, fünfspaltiger, radförmiger Krone, zu *Pentandria trigynia* gehörig. Beerenförmige einkernige Steinfrucht.

Wasserholder, wilder Schneeball, *Viburnum opulus L.* (Fig.) Von Unteritalien bis nach Schweden und auch in Asien da

und dort vorkommender Strauch oder Halbbaum, den wir in Bayern bis 1100 Meter, in Tyrol sogar bis 1300 Meter auf-

Digitized by Google

steigen sehen. Vorkommen längs der Bäche in Erlengebüsch, überhaupt auf jedem frischen Standort, ohne Ansehen des Bodens. Wurzelhals und Stamm, der 3—5 Meter Höhe erreicht, treiben viele Nebenschosse von eckigem Durchschnitt. Rinde des Wasserholders an jungen Schossen grünlich, an ältern lederartig grau, der Länge nach gerieselt. Zweige hellgrau, brüchig. Knospen einzeln oder paarweis, eiförmig zugespitzt, von zwei Deckschuppen umschlossen, röthlich. Blätter von bekannter Form, obenher lebhaft grün, etwas runzlig, an der Unterseite blässer und weichbehaart mit vier fadendünnen Nebenblättchen, im Herbste mit meist blutrother Farbe abfallend. Blüte im Juni. Die ebene Scheindolde ist locker, mit unfruchtbaren, unregelmässigen, weissen Blütchen am Umkreis und grünlichweissen hermaphroditen im Innern. Die aus letztern sich entwickelnden und im September reifenden Steinbeeren sind rundlich eiförmig, mit hohlem feinen Nabel und weichem Fleische versehen, roth. Sie enthalten eine herzförmige, platte, röthliche Nuss und bleiben bis zum Frühling hängen. — In Gärten die bekannte Spielart, der Schneeball, *V. opulus var. roseum Hort.* mit lauter unfruchtbaren Blütchen. Holz röthlich, ziemlich fein und hart, desshalb auch zu mancherlei kleinern Drechslerobjekten, z. B. Pfeifenröhren brauchbar. Als Waldgehölz jedoch ohne Werth. Selbst die Beeren werden von den Vögeln nur in äusserster Noth gefressen. Kaum lassen sich aus den Schossen Wieden machen.

Schlingstrauch, *Viburnum lantana L.* (Fig. S. 14). Ein Bewohner des mittlern Europa's. Geht in den bayerischen Gebirgen bis 1400 Meter und findet sich noch in den norditalischen Alpen. Erreicht nur 2—2,5 Meter Höhe und treibt, sich wenig verzweigend, aus dem Wurzelhals eine Menge aufrechter, oft in einem Jahre 2 Meter langer Ausschläge. Die helllederbraune Rinde, welche innerlich ohne Längsfasern ist, trägt am einjährigen Schoss einen abstreifbaren, gelblichen, sich mehlartig anfühlenden und erst etwa am fünfjährigen Holze sich verlierenden Filz. Sie reisst nunmehr fein auf und erlangt dadurch in Verbindung mit der sich entwickelnden und

Digitized by Google

die Lentizellen mitergreifenden, ebenfalls aufreissenden Korkschicht ein eigenthümlich wellig gestricktes Ansehen. Knospen des Strauches nackt und bestehend aus zwei pelzigen, langen gefältelten Blättern, unter denen das Innere der Knospe ver-

borgen ist. Die Blätter vielnervig, runzlig, grobgezähnt, unterseits sternhaarig. Die endständige schirmförmige Doldentraube nimmt schon vor Winter eine starke Entwicklung, entfaltet sich aber erst am Ende Mai. Sie ist weiss, von Geruch, hat dickwollige sieben Stiele und Stielverzweigungen und durch schwefelgelbe Beutel gezierte Staubfäden. Im Juli oder August reifen die ovalen, breit gedrückten, erst grünen, dann hellrothen, endlich im Oktober schwarzen Früchte, welche eine platte, grüne, schwarz gestreifte Nuss enthalten, die im zweiten Jahre zu keimen pflegt. Der auf gutem Boden Armsdicke erreichende Strauch ist bei uns gegen Winterkälte unempfindlich und verliert nur manchmal im Frühling einige Blätter durch Frost. Holz von ziemlich starkem, gelblich weissen Mark, fein, schwer, mit eigenthümlich riechendem, braungelben Kern, sehr zäh. Früher zu ausgezeichneten Pfeifenröhren und Ladestöcken, jetzt nur noch als vorzügliches Bindematerial geschätzt. Das Innere der Rinde soll Vogelleim geben. Beeren nur zur Zeit des Mangels von Vögeln verzehrt.

In deutschen Gärten aushaltend das der vorhergehenden Art ähnliche aber kleinere, dabei jedoch grösserblättrige *V. lantanoides Mich.; V. den-*

Digitized by Google

tatum L. mit seinen grobzahnigen, glänzenden Blättern, das birnblättrige *V. lentago L.* mit schwarzen, das dunkelblaubeerige *V. prunifolium L.* sämmtlich nordamerikanischen Ursprungs.

Im mittäglichen Europa gemein das immergrüne, bei uns seiner schönen, weissen, im Winter zum Vorschein kommenden Doldentrauben wegen vielfach im Zimmer gehaltene *V. tinus L.*

II. Grosse Familie der **Asklepiadeen**, meist bestehend aus Holzgewächsen mit gegliederten knotigen Aesten, gegenüberstehenden oder abwechselnden Blättern, zu Dolden, Sträussen oder Trauben geordneten, regelmässigen, hermaphroditen Blüten mit fünftheiligem Kelch, auf dem Fruchtboden stehender, einblättriger Krone, fünf grundständigen, mit den Lappen der Krone abwechselnden Staubfäden, zwei getrennten Ovarien *(Pentandria digynia)* und zahlreichen platten Samen. Hieher

Die griechische Schlinge, *Periploca graeca L.* (Fig.). Hochsteigender, hübscher, sehr frostharter Klimmstrauch mit brauner Rinde, gegenständigen, lanzettlich eiförmigen, schön glänzenden, im Winter abfallenden Blättern. Die Ende Juni und Juli zum Vorschein kommenden Blüten stehen schirmtraubig da und dort in den Blattachseln, haben fünftheiligen, kurzen Kelch, langzungenblättrige und daher sternförmige fünftheilige Krone mit behaarter, purpurgestreifter Innenseite und in braunen Balgkapseln angeblich behaarten Samen. *Pentandria digynia.* Saft der Triebe des Jahres milchig, wie man sagt, giftig; so auch die Ausdünstung des Strauches nachtheilig.

III. **Solaneen.** Nur enthaltend einige niedere holzige Gewächse von ziemlich weichem oder hartem Holze mit grösserem oder kleinerem Mark, schwachen Markstrahlen und porenkreisigen oder kaum unterscheidbaren Holzringen und dendritischer oder mässiger Porenvertheilung, abwechselnden, hin-

Digitized by Google

fälligen Blättern, bleibendem, fünftheiligem Kelch, unterständiger, fünflappiger Krone, fünf auf dieser sitzenden der Länge nach platzenden Staubbeuteln, einfachem Stempel und freiem Ovarium mit zwei vieleiigen Fächern, welches zur Beere oder Kapsel auswächst. *Pentandria monogynia.*

Bocksdorn, *Lycium.* Kriechsträucher mit langen, meist überhängenden, häufig dornigen, grauweiss berindeten Aesten, abwechselnden einfachen, oft zu Büscheln vereinigten Blättern, zweilappigem oder ungleich fünfzähnigem Kelch und trichterförmiger Krone und gelber Beerenfrucht. *Pentandria monogynia.*

Gemeiner Bocksdorn, *Lycium flaccidum Mnch.* wird von Koch und Willkomm der aus dem südlichen Europa stammende, jedoch in Mitteleuropa häufig als Hecken- und Mauerstrauch vorkommende und verwilderte gewöhnlich unter dem Namen *L. europaeum L.* laufende Bocksdorn genannt. Als karakteristische Merkmale führt Koch auf Unbehaartheit und häufig Dornigsein der überhängenden jungen Zweige, verkehrte Lanzettform der Blätter gegen deren Basis, anfangs dünnröhrige, dann trichterförmige, lilafarbige Krone mit fünf ziemlich grossen Abschnitten und Staubgefässen von der Länge der Krone. — Oefters lästig durch Dürrwerden der Schosse und Weiterwuchern. Ob dasselbe welches von Burckhardt unter dem Namen *barbarum L.* als bei der Strandkultur verwendeter Strauch aufgeführt wird?

Von *Lycium europaeum L.* welches behaart und unbehaart, dornig, mit stets einzelnen, sehr kurzen Blütenstielen, sehr langer, dünner, oben wenig erweiterter Röhre und nicht herausragenden Staubgefässen der rosenrothen Krone, glaubt Koch, dass es bei uns nicht aushalte. — Aus den hier zu Lande gepflanzten Arten können wir nicht recht klug werden.

Die Gattung *Solanum* selbst bietet uns nur den durch seine herzförmigen Blätter, in blattgegenständigen Sträussen vorkommenden, violblauen Blüten und rothe Beeren sich auszeichnenden dünnen Kleinstrauch Nachtschatten oder Bittersüss, *S. dulcamara L.* welcher in feuchten Niederungen gemein, leicht klimmend ist, und selbst auf Weidenkopfbäumen wuchert. Beeren giftig. Rinde zur Fuchswitterung verwendet, weil von starkem Mäusegeruch.

Digitized by Google

IV. **Personaten.** Nur wenige Holzarten enthaltend. Abwechselnde, gegenständige oder gewirtelte, einfache Blätter ohne Nebenblättchen. Blüten mit dauerndem, vier bis fünftheiligem Kelch und unterständiger, einblättriger, röhren-, glocken- oder radförmiger, auch zweilippiger Krone, deren Innenwand die meist didynamischen vier Staubfäden aufsitzen. Oefters zweitheilige Narbe des auf der Spitze des Fruchtknotens stehenden Stempels. Kapselfrucht.

Paulownie, *Paulownia imperialis Sieb. et Zucc.* (Fig.) Aus den rauhen Landstrichen Japans stammend, hat diese dem Trompetenbaum ähnliche Holzart im südlichen Deutschland in Gärten, Anlagen und auf öffentlichen Plätzen sich sehr verbreitet. Ja man findet sie in gedeihlichem Zustande noch in Norwegen. Sie bildet einen 4 bis 6 Meter hohen, stark in Aeste ausgelegten ziemlich dicken Stamm mit graubrauner, seicht aufgerissener Rinde, grossem, öfters kleinfingerdicken, hohlen Marke, zu zwei über einanderstehenden kleinen versenkten Knospen, grossen, oft $^1/_2$ Meter im Durchmesser haltenden, langgestielten, stark weichbehaarten, rundlich eckigen gegenüberstehenden Blättern und in Scheindolden am Gipfel der Aeste stehenden Blüten, deren Knospen schon im Jahre zuvor ausgebildet und kenntlich sind. *Didynamia angiosperima.* Die im Mai und Juni sich entfaltenden Blüten stehen einander gegenüber, haben eine grosse und lange, violette, innen braun punktirte und mit gelben Strichen versehene Krone. Die Frucht der Paulownie ist eine aufrechte, zolllange, im Allgemeinen einem kleinen aber glatten Stechapfel ähnliche

Digitized by Google

Kapsel mit einer Menge Samen. — Der Baum büsst fast in jedem Winter seine Zweigspitzen ein, bekommt todte Stellen um die Astansätze, erfriert auch öfters bis zur Wurzel herab. Sehr oft, besonders aber im letztern Falle treibt er im folgenden Jahre Stockauschläge von 2 oder 3 Meter Länge und 4 Zent. Stärke. Wegen ihrer ungemeinen Raschwüchsigkeit ist die Paulownie für forstliche Zwecke empfohlen worden. Allein das starke Mark, die grosse Abfälligkeit des Stammes und die vielen vom Erfrieren herrührenden kranken Stellen stehen dabei hindernd im Weg. Ueberdiess ist das Holz der Paulownie sehr schwammig. Es hat deutliche runde Holzringe mit lockerer Binde gröberporigen Frühlingsholzes und porenarmem Herbstholze. Die zerstreut, verzweigt oder kreisig stehenden Gruppen mittlerer Poren sind von noch schwammigerem Holzgewebe umgeben. — Der Baum taugt nur zur Zierde auf guten Boden und in freien Stand. Er vermehrt sich leicht durch Wurzelausläufer und Sämlinge.

V. **Bignoniazeen.** Enthalten Bäume von schwachem oder starkem Mark, stärkern oder schwächern Markstrahlen, undeutlichen oder porenkreisigen Holzringen und dendritisch verbundenen oder gleichmässig zerstreuten, sehr verschieden grossen Poren, mit aufrechtem, nicht hohen, ziemlich starken oder rankenden schwachen Stamme, gegenüberstehenden, ganzen oder zusammengesetzten Blättern, dachziegelförmiger Lage der Blütendecken und in trauben- oder ährenähnlichen Trugdolden stehenden vollständigen Blüten. Kelch der letztern einblättrig, aufrecht becherförmig, fünfspaltig. Krone unterständig, einblättrig, gestreckt glockenförmig, unregelmässig fünflappig, die obern zwei Lappen zurückgeschlagen, mit vier didynamischen, auf dem Grunde der Krone stehenden Staubfäden. Einfacher Griffel mit knopfiger Narbe. Schote zweifächerig, zweiklappig, mit zahlreichen zusammengedrückten, beiderseits halbgeflügelten Samen.

Der Trompetenbaum, *Bignonia catalpa L.* (Fig. S. 19). Nordamerikanischer, in unsern Bosketen Fussdicke und 8—10 Meter Höhe erreichender Zierbaum von gewöhnlich schiefem,

Digitized by Google

abfälligem, krummastigem Stamme mit braungrauer, schuppig aufgerissener Rinde und kleinen, hügelförmigen, kurzschuppigen, braunrothen Knospen über den grossen ovalen Narben früherer Blätter. Diese unterseits behaart, zu zwei oder drei

im Quirl stehend. Die Ende Juni und Anfangs Juli sich entfaltenden grossen Blütenrispen erinnern einigermassen an die Blütenstände der Rosskastanien. Die einzelnen Blumen sind innen violett oder dunkelroth geadert und mit zwei goldgelben Streifen gezeichnet. Die spät im Jahre reifenden, häufig paarigen, bis fusslangen Schoten enthalten eine Menge auch bei uns keimfähiger, ringsum geflügelter Samen. Der Baum erfriert in der Jugend gern am Gipfel, verliert später noch Aeste durch Winterfrost und bekommt Glatteisschaden. Sein Holz ist sehr leicht, hat nur einen Holzring Splint, ist sonst braungrau und, weil wollig und sandig, unangenehm zu bearbeiten. Darum hat der Baum auch nur Zierwerth.

Die wurzelnde Trompetenblume *Bignonia (Tecoma) radicans L.* mit ihren gefiederten Blättern und büschelweise stehenden, im Spätsommer erscheinenden, langen, dunkelrothen Blumen ist ebenfalls in den wärmern Theilen Deutschlands in Gärten, an Häusern, als Kletterstrauch

Digitized by Google

nicht selten. Seine Samen bringt das Gewächs bei uns nicht zur Vollkommenheit. Holz stark porenkreisig, ohne gewerblichen Werth.

Seltener, weil noch häufiger erfrierend, die sich hoch rankende *B. capreolata L.* mit gegenüberstehenden Paaren langer Blätter, dünneren Astranken und rothgelben, denjenigen der vorhergehenden Art ziemlich ähnlichen Blumen.

VI. **Verbenazeen** sind holzige oder Krautgewächse mit viereckigem Stengel, gegenüberstehenden, nebenblättchenlosen Blättern, in Aehren, Rispen oder Trauben stehenden Blüten mit einblättrigem, gezahnten oder geschlitzten Röhrenkelch, einblättriger, auf dem Fruchtboden stehender, ungleich vier- bis fünftheiliger Krone und zwei oder vier auf der Krone stehenden Staubfäden endlich fleischiger, zwei- bis achtfächeriger Frucht.

Der Mönchspfeffer, Keuschbaum, *Vitex agnus castus L.* Ein im südlichen Frankreich und in Italien häufiger Strauch von zwei bis drei Meter Höhe, gegenständigen, aus fünf lanzettlichen, spitzen, glatten, untenher weisslich filzigen Blättchen gefingerten Blättern, im Juni oder Juli erscheinenden, quirlständigen, zusammen eine lange Aehre bildenden Blüten mit fünfzähnigem Kelche, beinahe zweilippiger Krone, woran nach oben zwei, nach unten drei Lappen, vier didynamischen vorstehenden Staubfäden und kleiner, beinahe fleischiger, vierfächeriger Frucht *(Didynamia angiospermia)*; letztere, wie auch das Laub von Pfeffergeruch und im Oriente von den Mönchen statt Pfeffers gebraucht, woher der obige Name. Das graubraune, schwere, engjährige Holz mit zahlreichen schmalen Markstrahlen, schmalem Porenkreis und sonst gleichmässig zerstreuten Poren.

VII. **Ebenazeen.** Hartholzbäume oder -sträucher von unbedeutendem Mark, feinen Spiegeln, deutlichen Jahresringen mit nicht gröberporiger Anfangslinie oder -binde, linienförmigem, schmal kreisigem, weitmaschigern Gewebe und gelblicher Holzfarbe. Blätter abwechselnd, ganz, lederartig, ohne Nebenblättchen. Deckenlage der Blüte dachziegelförmig. Blüte gewöhnlich zweihäusig. Mehrblütige (männliche) und einblütige (weibliche) Trugdolden. Drei bis sechstheiliger, ziemlich gleicher, bleibender Kelch. Einblättrige, unterständige, regelmässige, drei- bis siebenlappige Blumenkrone. Eine der Zahl der Kronlappen gleiche, doppelte oder vierfache Zahl auf Krone oder Fruchtboden stehender Staubfäden. In unsern Gärten kaum vertreten durch die Gattung

Dattelpflaume, *Diospyros.* Davon eine kleinasiatische Art, *Diospyros lotus L.* Ihre Schosse glatt, mit nicht grossen, etwas breitgedrückten, spitzen Knospen. Die Blätter gross, oval länglich, vorn und hinten spitz, unterseits weisslich, weichhaarig. Im Juli und August die meist zu drei stehenden männlichen und einzelnen weiblichen Blüten mit glockenförmiger, bei den männlichen zurückgeschlagener Krone *(Polygamia dioecia)*. In den Mittelmeerländern wegen ihrer kirschengrossen, gelben, graugrünen, be-

Digitized by Google

reiften Beeren kultivirt, auch verwildert vorkommend. In unsern Gärten gegen Winterfrost empfindlich und selbst in milden Wintern wie 1873/74 erfrierend, doch sicher wieder ausschlagend. Ihr ähnlich, aber etwas unempfindlicher, daher auch bei uns leicht Armsdicke und mehr erreichend die aus Nordamerika stammende *D. virginiana L.* mit kurzbehaarten jungen Schossen, kurzen, braunen, stumpfen Knospen und breiterm, glätterm Laub.

VIII. **Ilizineen** oder stechpalmenähnliche Gewächse. Harthölzer von kleinem Mark, ziemlich namhaften Markstrahlen, deutlichen Holzringen mit Frühlingslinie gewöhnlicher Poren und hauptsächlich radial gestellten Gruppen sehr feiner Poren. Belaubung, bei einem Theile wintergrün, abwechselnd oder gegenüber stehend, einfach, ohne Nebenblätter, lederig glänzend. Blüten klein, einzeln oder bündelweise gruppirt, hermaphrodit, mit dachziegelförmiger Deckenlage, einblättrigem, vier- bis sechsspaltigen stumpflappigen bleibenden Kelch, drei- bis sechsblättriger unterständiger Krone mit entsprechender Zahl am Grunde der Blumenblätter oder auf dem Fruchtboden stehender Staubfäden, fleischiger Steinfrucht zu zwei bis acht oder vielen Steinkernen. Forstlich von einiger Bedeutung nur

die Stechpalme, Hülse, *Ilex aquifolium L.* (Fig.). Ein in Europa weit verbreiteter Strauchbaum. Loudon sieht selbst die in Asien heimische *Ilex dipyrena Wall.* und die nordamerikanische *I. opaca Ait.* als Varietäten unsrer Art an. Man findet die Stechpalme vom südlichen Schottland und der südwestlichen Küste und den Inseln Norwegens massenhaft durch ganz England, den Westen Frankreichs, Spanien, bis hinab nach Sizilien. In beiden letztgenannten Ländern im Gebirge, wie auch im östlichen Frankreich und in Deutschland. Interessant ihre Höheverbreitung. In Schott-

Digitized by Google

land sich 320 Meter über das Meer erhebend, geht sie in der Schweiz 1300 bis 1400 Meter, in den Pyrenäen 980, in Spanien bis 1600, am Etna sogar 1790 Meter hoch. In ersterem Lande wie in den Pyrenäen und am Etna fehlt ihr, um höher zu steigen, die nöthige Sommerwärme. In den Alpen wird sie durch die Winterkälte zurückgehalten, wie sie in Deutschlands Ebenen, soweit nicht die See mildert, so auch in Russland, den kalten Wintern nicht zu widerstehen vermag: daher die Thatsache dass ihre Verbreitung sich mehr nach Länge- als nach Breitegraden richtet. Im Schwarzwald wird die Stechpalme erst auf der wärmern westlichen Seite häufig. Um den Wechseln der Extreme zu entgehen hält sie sich in der Ebene, theilweis auch im Gebirge Süddeutschlands hauptsächlich auf Nordseiten oder im Schatten des Waldes: überhaupt ist ihr dieser angemessen. Denn auch in England und der Bretagne steht die Stechpalme ausgedehnter noch als im Freien, ein förmliches Unterholz bildend, im lichten Schatten von Eichen-, Eschen- und Föhrenbeständen. — Sie meidet ausser eigentlichem Sumpfe keine Bodenart. — Der längliche stumpfe beinharte Samen des Strauchbaumes keimt erst nach zwei Jahren und unzweckmässig behandelt erst nach drei Jahren oder noch später. Der Keimling mit seinen kurzgestielten 2 Zent. langen zungenförmigen ganzrandigen Keimblättern wächst bei uns in den ersten Jahren und überhaupt sehr langsam, ziemlich rasch freilich in der eigentlichen Heimath des Baums, dem Litorale Englands und Frankreichs. Hier, auch im Orient, erreicht er eine Höhe von acht, ja zehn Meter, bei $^1/_2$ Meter Dicke. In Deutschland bleibt er gewöhnlich Strauch und gehören vier Meter Stammeslänge schon zu den Seltenheiten. Die am jungen Stämmchen grüne, durch rhombische Lentizellen sparsam gesprenkelte Rinde wird später grau. — Der Stamm pflegt ästig, aber pyramidal zu bleiben. Die Knospen bestehen aus zwei fast gegenüberstehenden ovalen sägezähnigen und mit griffelförmiger Spitze versehenen kurz behaarten das Innere lose deckenden Blättchen. Die bekannten scharf buchtig gezahnten oben dunkelgrün glänzenden, unten-

Digitized by Google

her hellgrünen Blätter sind besonders im Gipfel älterer Stämme nicht selten ganzrandig. Die dunkle oft dichte Belaubung beschattet den Boden kräftig. — Die Stechpalme blüht, nach guten Sommern, selbst bei uns in Deutschland, gern und schon mit etwa zwölf Jahren. Nur in ihrer eigentlichen Heimath aber setzt sie reichlich Früchte an. Die im Mai oder Juni einzeln oder bündelweis in den Blattachseln erscheinenden kleinen Blüten sind weiss, haben sehr kleinen vierzahnigen Kelch, einblättrige radförmige viertheilige Krone, vier Staubfäden und vier sitzende stumpfe Narben. *Tetrandria tetragynia.* Es kommen jedoch auch zweihäusige Stechpalmen vor. Die ziemlich kugligen erbsengrossen vierfächerigen, an der Spitze genabelten, bis vier gerippte Steinkerne enthaltenden Beeren sind korallroth. Sie bleiben, im August oder September gereift, bis tief in den Winter stehen, eine Pracht wenn sie in Menge angesetzt hatten. — Die Reproduktionskraft des Strauches ist gross. Er schlägt gern vom Wurzelhals aus und erträgt Verstümmlungen leicht. — Sein Alter wird unter günstigen Umständen bedeutend. Einzelne Stämme haben viele hundert Jahre. Dass die Stechpalme einigen Schatten liebt, geht aus dem Früheren hervor. Grosse Trockenheit ist ihr zuwider. Sie verliert auch in ihrem Heimathlande, dem französischen Westen und England, wie in der Auvergne, oft durch Winterfrost alle Zweigspitzen und im Niederwalde die jährigen Ausschläge so vollständig, dass sich im Frühling deren Rinde unter Verbreitung eines fauligen Gestankes leicht mit den Fingern abstreifen lässt. Auf dem Schwarzwalde bemerkten wir unvollkommenes Ausreifen der Schosse nicht. Im wärmeren Kontinentalklima mit seinen starken Kältegraden und Wechseln von der Nacht zum Tag erfriert die Stechpalme leicht ganz. Nach Bechstein schaden ihr Wild und Schafe durch Benagen der Knospen. — Man kennt eine Menge Abänderungen des Strauchs mit verschiedenster, selbst igelähnlicher Bildung und stark gelbscheckiger Färbung der Blätter, gelben und weissen Früchten u. s. w. — Das Holz der Stechpalme ist matt grünlichweiss, sehr gleichmässig.

Digitized by Google

doch mit sichtbaren Holzringen, hat äusserst feine schmalstrahlig verzweigt sich verbindende Poren, und ist dicht, schwer und sehr zäh. Es wird desshalb, wo es häufiger vorkommt, sehr geschätzt zu Fertigung von Radzähnen, Hammerstielen, Stöcken, Peitschenstielen (die Londoner Lohnkutscher haben keine andern) und für eingelegte Arbeiten. Es polirt sich in Blau, Roth, Grün und Schwarz so schön dass es mit letzterer Farbe für Ebenholz gehalten werden kann. Die Rinde des Strauchs oder Baumes dient zu Bereitung vortrefflichen Vogelleims. Sie wird dabei vom stehenden Holze geschält und dieses ersetzt die verlorene Rinde wieder durch Markstrahlenwucherung, sofern das Schälen in schöne Witterung fällt. Die nachgebildete Rinde soll jedoch eine die Nutzung lohnende Menge Klebstoffs nicht mehr enthalten. Wo die Stechpalme zu Haus ist, lässt sie sich zu ausgezeichnet schönen dichten Hecken schneiden.

In Bosketen als 3 bis 4 Meter hoher Strauch die aus Nordamerika stammende virginische Winterbeere, *Prinos verticillatus L.* Ihr Holz dem der Stechpalme ähnlich, nur von schwächern Markstrahlen und weniger Poren in den Porengruppen. Rinde an die des Schlehstrauches erinnernd. Blüten in gedrängten Achselbüscheln stehend und erst im Juli und August offen, mit sechstheiligem Kelch, radförmiger gelblicher Krone *(Hexandria monogynia)*. Abfällige, denen der Traubenkirsche ähnliche, doppelt gesägte, unterseits etwas behaarte Blätter und rothe, den Winter über hängende, sechssamige Beeren.

IX. **Oleazeen.** Harthölzer von sehr verschiedenem Holzbau, mit gegenüberstehenden gestielten einfachen, selten unpaarig gefiederten Blättern, klappiger Blütendeckenlage, in Trauben oder Rispen stehenden gewöhnlich hermaphroditen, selten zweihäusigen regelmässigen Blüten von einblättrigem vierlappigen oder vierzähnigen, manchmal fehlenden Kelch, auf dem Fruchtboden stehender einblättriger oder zu zwei Partien verwachsener viertheiliger Krone, zwei auf der Krone sitzenden Staubfäden. Frucht kapselförmig, beeren- oder steinfruchtartig, mit zweifächerigem Eierstock.

Mit Stein- oder Beerenfrucht:

Der Olivenbaum, *Olea europaea L* ist ein nur im südlichen Europa heimischer Baum von 3 bis 7, unter günstigen Verhältnissen selbst 10 bis

Digitized by Google

15 Meter Höhe und entsprechender Dicke. Der Bau des Stammes und das Graugrün der wintergrünen Belaubung geben ihm auffallend das Aussehen eines Weissweidenhochstammes oder -kopfholzbaumes. Er wächst sehr langsam, erfriert dabei in den nördlichern Strichen seines Vorkommens häufig bis zur Wurzel, schlägt aber kräftig wieder vom Stock aus. Die in kleinen aufrechten Trauben stehenden Blüten haben vierzähnigen Kelch, viertheilige Röhrenkrone und vorstehende Staubfäden. *Diandria monogynia.* — Die bekannte grüne, ovale, fleischige Frucht hat einen beinharten Kern. Das mit sichtbaren, jedoch undeutlichen Ringen, etwas weitmaschigerem Gewebe und zahlreichen, gleichmässig zerstreuten bis dendritischkreisigen Porengruppen versehene, gelbliche, im Kern braun gewässerte Holz ist äusserst hart, gleichmässig und schwer, daher auch ein vortreffliches Drechsler- und Feintischlermaterial.

Die Steinlinden, *Phillyrea*, sind Sträucher oder Kleinbäume die sich nur auf der Südseite der Alpen, überhaupt in der Zone des Mittelmeeres finden. Sie haben wintergrüne, einfache, lederartige Blätter mit allein deutlichem Mittelnerv. Ihre Blüten, denen der vorhergehenden Art ähnlich, stehen in kurzen Achseltrauben *(Diandria monogynia)* und erscheinen im April und Mai. Sie geben im August oder September reifende, schwarze, kugelförmige Steinfrüchtchen von dünner, brüchiger Hülle. Ihr Holz hat bald schwer bald leicht erkennbare, schön gerundete Ringe und flammenförmig gruppirte, dendritisch verbundene Poren, etwa wie Kreuzdorn. Es ist sehr hart und schwer, gleichmässig, gelblichweiss von dunklem gewässerten Kern, vortrefflich, wirft sich jedoch leicht. In ihrer Heimath hart und ausschlagfähig, halten sie bei uns selbst geschützt nicht aus. — Gewöhnlichste Art und bis an die Loiremündung vorkommend *P. angustifolia L.* mit ganzen, höchstens an der Spitze gezähnelten, am Grunde nie herzförmigen Blättern und mit Spitze versehener Frucht. *P. media L.* mit eiförmigen oder ovallanzettlichen, ganzen oder gezähnten Blättern, Spitze an der Frucht, vielleicht nur Abart der vorigen. *P. stricta Bert.* mit ebenso geformten, stechendzahnigen Blättern und runden, genabelten Früchten. Die grösste Art.

Der Liguster, die Rainweide, *Ligustrum vulgare L.* (Fig. S. 26) Strauch hauptsächlich des mildern Europas und des nördlichen Asiens, in den Alpen etwa bis 1000 Meter steigend. Vorzugsweis in Vorhölzern und Hecken, auf den verschiedensten Bodenarten. Gewöhnlich buschig und einige Meter hoch. Bewurzlung flach. Rinde an jungem Holz aschgrau mit weissen Punkten, später braungrau. Knospen gegenüber- oder schief gegenüberstehend, klein, von vielen kreuzweise stehenden Schuppen umgeben, eikegelförmig spitz. Die einfachen leb-

Digitized by Google

haft grünen Blätter fallen theilweis erst spät im Jahr, an geschützten Stellen im Winter überhaupt kaum ab. Die italienische Abart, *Ligustrum italicum Mill.*, mit etwas schmälern und im Winter sich nur lederbraun färbenden Blättern artet

nach Bechstein, durch Samen fortgepflanzt, wieder in die gewöhnliche Form ein. Die alljährlich in Masse im Juni oder Juli an der Spitze der Triebe erscheinenden weissen Blütensträusse riechen angenehm und zeigen an der einzelnen Blüte kurzen Kelch und trichterförmige Krone mit Viertheilung. Die vorhandenen zwei weissen Staubfäden tragen grünliche Beutel. *Diandria monogynia.* Die Blüten wachsen regelmässig zu kleinerbsengrossen dickhäutigen schwarzen Beeren mit rothem bittern Fleisch und zwei bis drei glänzendbraunen weisskernigen Samen aus. — Holz mit deutlichen Ringen, zwischen welchen öfters Scheinringe, gleichmässig zerstreuten bis wurmförmig verzweigten Poren, weiss, schwer, fest und zäh; gutes Drechsler- und Schnitzermaterial. Die langen sehr biegsamen Ruthen zum Binden und zu Flechtarbeiten geeignet. Erträgt den Schnitt vortrefflich und wird durch Wurzelbrut, Ableger, Stecklinge oder Samen, die aber, um zu keimen, ein Jahr im Boden zubringen, zu Anlage schöner Hecken benützt. Die Beeren werden erst im Winter von Vögeln aufgesucht.

Mit häutiger Kapselfrucht:

Syringen oder Flieder, *Syringa.* Grosse oder mittlere hartholzige Sträucher mit kleinem Mark, schmalen Markstrahlen, deutlichen fein- und zerstreutporigen Holzringen mit gröber-

Digitized by Google

poriger Frühlingsbinde. Knospen an der Spitze der Zweige paarweise stehend, häufig sehr gross, mit kreuzweise gestellten lockern blattartigen Deckschuppen. Sommergrüne Blätter einfach, ganzrandig, mit gefiedert verzweigten Nerven. Blütensträusse besonders am Gipfel der Schosse. Die hermaphroditen Blüten haben bleibenden vierzähnigen Kelch, viertheilige Kronenröhre mit zwei in derselben angehefteten Staubbeuteln und einem an der Spitze zweitheiligen Pistill. *Diandria monogynia.* Fruchtknoten zu einer länglichbreiten zugespitzten zweifächerigen und zweiklappigen Kapsel erwachsend, welche zwei gestreckte breite von beiden Seiten zusammengedrückte, an beiden Enden zugespitzte hautumrandete Samen enthält. Holz mit kleinem rundlichen Marke, durch Frühlingsporenring sehr deutlichen Holzringen und sparsamen etwas baumartig gleichmässig vertheilten Gruppen feiner Poren und bläulichem Kern. Vermehrung leicht durch Wurzelausschläge und Ableger.

Die gemeine Syringe, *Syringa vulgaris L.* (Fig.), stammt

ursprünglich aus dem Orient, nach Koch aus dem Banate, findet sich aber bei uns jetzt in Hecken und Vorhölzern verwildert und geht in dieser Art bis nach Drontheim in Nor-

Digitized by Google

wegen hinauf. Sie erreicht eine Höhe von 2 bis 4 Meter, hat an den jungen Trieben gelblichgraue hellpunktirte, an stärkern Sträuchern bräunlichgraue schorfige aber dünne Rinde. Ihre gelblichen Wurzeln gehen tief und laufen weit umher. Ihre Blätter sind ohne den 3 Zent. langen Stiel 11 Zent. lang, eirund herzförmig, lang zugespitzt, beiderseit glatt und dunkelgrün, sperrig. Sie färben sich im Spätherbst am Rande gelb, werden sodann braun und fallen im November ab. Die allbekannten hellröthlichblauen oder weissen Blüten gegen Ende Mai. Der Strauch schlägt reichlich von Stock und Wurzeln aus und verbreitet sich dadurch in ziemlich grossem Umkreise. Das Holz ist sehr hart und gleichmässig, ungefähr wie dasjenige von Liguster. Im Freien verfault es rasch.

Andere in Gärten und Parkanlagen ebenso häufige Arten sind die chinesische Syringe *S. chinensis Willd.* mit kaum halb so grossen Blättern als bei der gemeinen Art, viel grössern, überhängenden rothen Blütenbüschen, aber im Stamme nicht so stark werdend als die gemeine Art. Sodann die noch kleinerblättrige, ihre hellrothen Blüten noch mehr in Ruthen tragende, langstenglige, nur geringe Dimensionen annehmende persische Syringe, *S. persica L.;* endlich mit langen, beiderseits zugespitzt elliptischen, unterseits hellen aderigen Blättern, die blass-, dünn- und sparsamblütige *S. Emodi Wall.* und die in Ungarn heimische, dunkelblättrige, violettblütige *S. Josikaea Jacq.*

Die Forsythien, *Forsythia.* Hartholzsträucher mit ziemlich namhaftem, vom zweiten oder dritten Jahr ab hohlen Mark, dem der Syringen ähnlichen Holzbau, aber zahlreichen entschiedenen Sommerdoppelringen. Knospen kreuzständig, beiderseits zu mehreren übereinander gehäuft, kurzgestielt, lang, nach vorn verdickt, rund und spitzig. Vor den Blättern im ersten Frühling erscheinende gelbe Blüten mit glockenförmigem viertheiligen Kelch, lang vierspaltiger Krone, fast holzigen vielsamigen Kapseln. Neuerer Zeit häufig in Anlagen und wenig empfindlich gegen Winter- und Frühlingsfrost.

Forsythia suspensa Vahl. (Fig. S. 29), die gewöhnlichere Art, im Sommer durch die Form ihrer bald ganzrandigen, bald in der vordern Hälfte sägezähnigen Blätter zugleich an gemeine Syringe und an Apfelbaum erinnernd. — *Forsythia viridissima*

Digitized by Google

Lindl. mit langen schmälern, vorn und hinten zugespitzten, nach vorn sägezähnigen, etwa denen von Kerria vergleichbaren Blättern.

Mit Flügelfrucht:

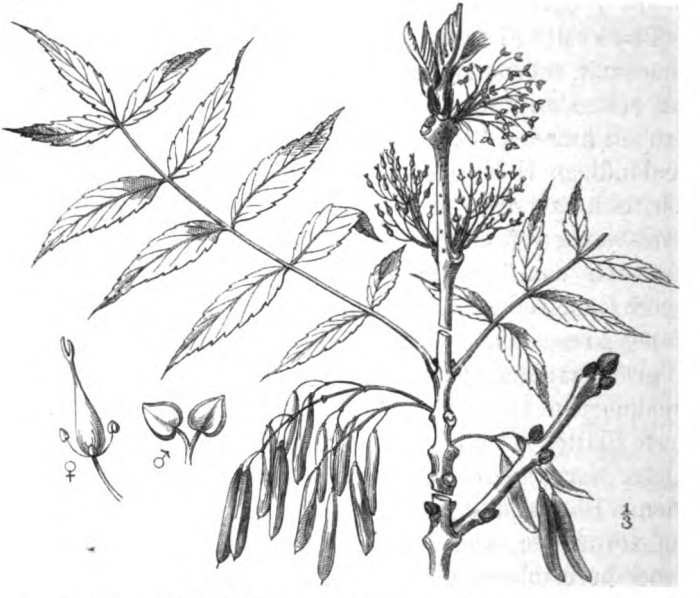
Eschen, *Fraxinus.* Stattliche Bäume mit rabenkieldickem weissen Mark, schmalen Markstrahlen, hartem Holze mit äusserst deutlichen gröblich porenbindigen Holzringen und etwas dendritisch zerstreuter Vertheilung der von wenig weit maschigem Gewebe begleiteten sonstigen Porengruppen. Lockere Gabelverzweigung der Krone. Knospen kreuzständig; an den Gipfeln gross kurz eiförmig, von zwei gegenständigen grünlich schwarzen Schuppen umschlossen; Seitenknospen klein, kegelförmig oder kuglig, schwarz. Gefiederte Blätter mit unpaarigem Endblättchen, von gefiedert verzweigter Nervirung der Fiederblättchen. Blütenstand in Scheindolden. Blütenhülle fehlend oder einfach oder doppelt und, wenn vorhanden, viertheilig. Blüte polygamisch, zweihäusig, seltener hermaphrodit. Zwei, selten bis vier Staubfäden. *Polygamia dioecia.* Flügelfrucht eiförmig länglich, blattartig und obgleich ursprünglich mit zweifächerigem Fruchtknoten zu je zwei Eichen, durch Fehlschlagen nur ein- oder zweisamig.

1) Gewöhnliche Eschen, deren Blütchen ohne Blumenkrone:

Die gemeine Esche, *Fraxinus excelsior L.* (Fig. S. 30), ist einer der wichtigsten Forstbäume. Sie ist hauptsächlich im mittlern Europa zu Hause. Ihre nördliche Grenze lässt England und Schottland hinter sich, schneidet bei Drontheim ($64^1/_2{}^0$) die norwegische Küste, senkt sich aber hier südlich über Gefle ($60^1/_2{}^0$), Petersburg und Moskau und fehlt im innern Russland. Gegen Süden kennen wir ihr Vorkommen weniger genau. Im italienischen Tyrol steht sie noch als Alleebaum längs der Strassen, wird im nördlichen Spanien verzeichnet und findet sich in

Digitized by Google

Algier, hier jedoch im Gebirge. — Loudon zufolge kommt die Esche ausserdem in Japan vor und ist die in Nordamerika heimische *Frax. alba Bosc.* nichts als eine typische Form der europäischen Art. — A. de Candolle schliesst aus den verschie-



denen örtlichen Verhältnissen ihres Vorkommens dass es bedeutendere Kältegrade sind welche den Baum im Innern Russlands nicht mehr gedeihen lassen, während ihr Zurückbleiben gegen Norden an der Westgrenze ihrer europäischen Verbreitung durch ungenügende Sommerwärme veranlasst würde. — Man findet die Esche noch in unmittelbarster Nähe des Meeres. Indessen verliert sie hier durch die Seestürme und Bodenaustrocknung ihre Gipfelschosse und nimmt mit ihren Aesten auf der dem Seewind abgekehrten Seite sich lang hinausstreckend, abenteuerliche Formen an.

Dass die Esche Gebirgsbaum ist war schon den ältesten griechischen Schriftstellern bekannt und Kasthofer bemerkt dass sie am Fusse der Gletscher von Grindelwald so schön erwachse als in den warmen Thälern der italienischen Schweiz.

Digitized by Google

Man giebt sie so ziemlich in allen Gebirgen Europas an. In Kumberland 320 Meter Meereshöhe erreichend steigt sie in Norwegen bei Laurdal und sonst 450 bis 560, zu Gudbrandsdalen blos 230 Meter über das Meer. In den Pyrenäen und den südfranzösischen Alpen geht sie weit hinauf. In den Alpen der Schweiz wird sie bis 1200 bis 1300, in denen Bayerns und Salzburgs noch bei 1200 bis 1360, im bayrischen Wald bis 950 Meter und auf der Südseite des karpathischen Tatra noch bei 790 Meter gefunden, im Allgemeinen etwas höher als die Buche. Anders ist es in der Auvergne (Kantal), wo Schnee- und Eisbruch weder Esche noch Ahorn die Grenze der Buche erreichen lassen. In Algerien erhebt sie sich als *excelsior australis* bis 2000 Meter Seehöhe. Der Baum tritt in allen Freilagen auf, die ihm bei einigem Nahrungsvorrath die nöthige Bodenfeuchtigkeit gewähren. Nach letzterer und deren Nachhaltigkeit vor allem bemisst sich ihr Gedeihen auf verschiedenen Formationen. Wir fanden sie so allgemein auf allen verbreitet, welche nur einen nachhaltig feuchten und nicht ganz nahrungslosen Obergrund liefern, dass wir überzeugt sind auch der Gipsboden als solcher schliesse sie nicht aus, obgleich Pfeil sagt dem Gipse fehle die Esche ganz. Hoch ins Gebirge hinauf folgt sie den Bächen und Wässerwiesen. Sie gedeiht vortrefflich auf Auboden, ja selbst feuchtem Sand. Auch wo sie mit ihrem Wurzelstocke 2 Meter tief im Schlamme steckt, hält sie, nach Fiscali, aus. Ein nasssaurer torfiger ist aber der Esche nicht günstiger als ein trockener oder magerer, insbesondere auch schwerer undurchlassender Thonboden. — Die längliche leicht geflügelte einen Eiweisskörper enthaltende häutige Frucht reift im Oktober, November oder Dezember, bleibt aber gewöhnlich den Winter über am Baume hängen. — Die schon vor Winter auf feuchten Boden gefallenen Flügelfrüchte keimen zum Theil schon im darauffolgenden Frühling. Dagegen pflegt die grösste auf dem Baume verbliebene oder im Trockenen aufbewahrte Menge erst im zweiten Frühjahre nach der Reife zu keimen. Ende April oder im Laufe Mai kommen sie mit der Flügelkappe

Digitized by Google

aus dem Boden. Der Keimling, der schon in der Mitte des Samens deutlich vorhanden war, streckt jetzt ein Paar lange zungenförmige Samenblätter aus und entwickelt darauf ein paar eirundliche gezahnte zugespitzte Keimblätter und darauf dreitheilige Blätter. Er erreicht aber im ersten Jahre nur etwa Fingerlänge und verdickt sich auffallend in der Wurzel. Erst mit dem dritten, vierten oder fünften Jahre schiesst die Pflanze stark in die Höhe und eilt nun den meisten andern hartholzigen Laubhölzern voran. Sie pflegt daher gleichaltrige junge Laubholzbestände zu überragen und eine unbedeutende seitliche Kronenentwicklung zu nehmen. — Der erwachsene Baum zeigt nicht selten 30 Meter Höhe und mehr, selten aber eine entsprechende Stärke. Seine Wurzel ist sehr gross. Von einem starken Stocke, oft einem förmlichen breiten Fusse, laufen eine Menge schwacher Wurzeläste nach Tiefe und Bodenoberfläche, so dass man sie auf 10 Meter Entfernung vom Stamme finden kann. — Die grünlichgraue glatte Rinde des jungen Baumes erhält sich, mit Ausnahme früherer Aststellen, wo sich der Eschenborkenkäfer einnistet, bis zum 30. bis 40. Jahre unaufgerissen. Sie erreicht nur unbedeutende Dicke, denn ihr Bast ist sparsam, kaum etwas geschichtet. Doch kann man im Baste die Jahresringe zählen. Im höhern Alter des Baumes bildet sie wie bei der Eiche eine mit vielen Längerissen durchzogene Borke aus, in der man die äussern Basttheilchen körnig steinhart findet. — Der hohe vollholzige unbeästete Stamm hat nicht sehr zahlreiche. wenig verzweigte aufrechte Aeste und häufig sich gabelnden Gipfel. Erst am alten Baume legt sich die Krone weit auseinander und wird sogar hängend. Immer ist der Bau der Krone locker und leicht. — Die Eschenknospe ist oben geschildert. An ihrer Basis in der Mitte pflegt eine gewöhnliche nicht zur Entwicklung gelangende kleine Ersatzknospe zu sitzen. — Die Blätter erscheinen bei uns erst im Laufe oder Ende Mai, also nach denen der meisten andern Bäume. Man vergleiche damit das oben I. S. 38 Gesagte. Sie haben lange runde obenher etwas hohle Stiele und ungleichpaarige

Digitized by Google

Fiederung. Die 7, 9, 11 oder 13 lanzettförmigen spitzen kurzgestielten Seitenblättchen sind glatt und mit Ausnahme des Grundes gesägt. Sie fallen an jüngern Bäumen je nach Frostlage und Sonnenstand ganz grün oder gebräunt, öfters sammt und sonders nach einer einzigen Reifnacht vom Baume. Der lockere, bei männlichen Bäumen etwas dichtere Baumschlag der Esche ist lichtbedürftig. Doch hält der junge Baum einige Beschattung aus. Solches beweisen viele auf früheren Stocklöchern gepflanzte und später in ziemlich strengen Schluss gerathene junge Eschen. Von der schwedischen Esche sagt v. Berg[1] dass sie unter einer Ueberschirmung aushalte, die sie bei uns nie ertrüge.

Ihr lichter Baumschlag lässt sie nirgends zur herrschenden Holzart werden. Selbst im Gebirge oder in Niederungen sieht man sie entweder einzeln oder in kleinen Gruppen. Wegen durchbrochener Krone und Feuchtigkeitsbedürfnisses tritt sie gern in Gesellschaft von Ahorn, Buche und Erle auf. Wo sie in grösserer Ausdehnung als reiner Bestand angezogen wurde, stellt sie sich im mittlern Alter licht. Auch hindert ihr sparsamer Laubabfall nicht die Verangerung des Bodens. — Vom 30. bis 40. Jahr ab ist die aus Samen erwachsene, noch früher die durch Ausschlag entstandene Esche alljährlich fruchtbar. Nur im Gebirge sollen die Samenjahre sparsamer wiederkehren. Der Baum ist bald ganz männlich bald ganz weiblich, noch häufiger zwitterblütig mit beigemengten männlichen und weiblichen Blüthen. Die im April ausbrechenden Blütenbüschel sitzen paarig an der Spitze und den Seiten der vorjährigen Schosse, so dass sie am Ende des Sommers vom neuen Schoss überragt werden. Blüten bläulich mit zwei bis drei länglich eirunden Staubbeuteln und eirundlichem, aufrechten kurzen Griffel mit zwei lappiger Narbe tragendem Fruchtknoten. Männliche Blüten haben oft einen vier- oder fünfzähnigen Kelch. Die weiblichen Blüten im Laufe Sommers zu grossen hängenden Fruchtbüscheln auswachsend. — Reproduktionskraft des Baumes be-

[1] Kritische Blätter, 51. Bd. 1. Heft, S. 180.

Digitized by Google

deutend. Seine Wunden überwallen mit besonderer Leichtigkeit. Eschenpflanzen gehen sehr leicht an. Stöcke schlagen kräftig aus und erlauben Fortpflanzung durch Absenker. Wurzelausschläge bildet der Baum selten. Abänderungen der Esche werden durch Pfropfung vermehrt. — Ein besonders hohes Alter erreicht der Baum nicht. 80 bis 100 Jahre sind bei ihm ziemlich häufig, 200 Jahre eine Seltenheit. — Die Esche leidet in ihrer ersten Jugend durch stärkern Grauswuchs. Einige Beschattung ist ihr jedoch nicht unangenehm, wie die Menge in Bosketen und auf Stocklöchern im Walde angesiedelter, Jahrzehnte lang sich erhaltender wenn auch schildlausbedeckter Pflanzen beweisen. Trockenhitze ist ihr schädlich. Sie wird dabei gipfeldürr und bekommt Sonnenbrand. Auf nassem Boden kann dem jungen Stamme das Holz erfrieren, so dass er später einen schwarzen Kern zu haben scheint. Keimlinge und junge Schosse des Baumes erfrieren im Frühling sehr leicht und werden nachher schwarz. Im Herbste leidet sie bei ihrer vollständigen Knospenreifung nicht leicht und nur an beschatteten Aesten und jungen Ausschlägen nach ungünstigen Sommern (1872). Auf ungeeignetem nasskalten Boden erfriert sie an den Astwurzeln. Auch falscher Kern und in dessen Folge Frostrisse, ferner Glatteisschaden, sind bei ihr nicht selten. Junge Pflanzen werden öfters vom Frost ausgezogen. Schneedruck kann ihr nichts anhaben, weil sie sich frühzeitig ihrer Blätter entledigt. — Wild und Waidevieh setzen ihr stark zu. Geschälte Stangen überwallen zwar rasch, gewöhnlich leidet aber dennoch die Beschaffenheit ihres Holzes. Auch Mäuse und mancherlei Holz- und Blätterkerfe beschädigen die Esche. Zumal die Hornisse schält ihre Schosse und die Kantharide frisst das Laub ab. — An Krankheiten ist ausser den schon gelegentlich namhaft gemachten noch Kernfäule zu nennen. — Die Esche variirt stark. Eine Form führt den Namen Zwergesche, *F. exc. nana Lod. Cat.* Eine andere mit horizontal ausgereckten Aesten heisst *exc. horizontalis Desf.* Die merkwürdige Trauer- oder Hängesche, *e. pendula Ait.*, ist bekannt.

Digitized by Google

Sie scheint etwas später auszutreiben als hochstämmige Eschen. Uebrigens schlagen auch diese nicht genau zu gleicher Zeit aus und unterscheidet man frühblühende und spätblühende. Die Hängesche pflanzt sich als solche nur selten durch Samen fort, um so leichter aber durch Pfropfung. Die sogenannte Goldesche, *F. exc. aurea Willd.*, hat gelbe und dabei meist unförmlich gekrümmte Zweige. Die Warzenesche, *F. exc. verrucosa Desf.* hat warzige Rinde der Triebe, die Korkesche, *F. exc. fungosa Lodd.* korkartige Rinde. Krause, wie von der Eschenwolllaus angestochene Blätter hat die Krausesche, *F. exc. crispa Bosc.* Nicht selten und auch durch Saat entstehend die einfachblättrige Esche, *F. exc. heterophylla Vahl.* oder *simplicifolia Willd.*, bei welcher alle Seitenblättchen der Blätter fehlen, aber das Endblättchen sich zu einem stattlichen Blatt entwickelt hat. Endlich läuft die Sorte welche im Becken des mittelländischen Meeres herrscht, mit schmälern, länglichlanzettlichen Blättern unter dem Namen *F. exc. australis Gr. et God.* — Das Eschenholz ist schon oben im Allgemeinen charakterisirt. Auf fruchtbarem Boden sind seine Aussenporengruppen weit auseinander gerückt, zerstreut. Bei engern Ringen auf schlechterem Boden sind sie verzweigt oder kreisigverbunden. Im erstern Falle pflegt das Holz schwerer und besser zu sein. Im letztern Falle kommen die Frühlingsporenringe so eng zu stehen, dass das ganze Holz etwas siebähnlich erscheint und von geringer Masse und Qualität ist. Entschieden schlecht und von geringster Dauer ist das auf nassschwammigem Grunde sehr breitringig entstandene. Eschenholz ist daher von sehr ungleichem Werth. Ein braunes Kernholz pflegt sich in der gesunden Esche erst im hohen Alter auszubilden, ebenso eckige Form der Holzringe. Nach Vorstehendem begreift sich bessere Beschaffenheit jüngerer Bäume. Eschenholz ist wegen seiner Porenringe etwas grob, dennoch aber bei heller gelblicher Farbe und sonst auf der Spaltfläche seideartig glänzend, fest, elastisch und zäh. Es wird in letzterer Beziehung Eiche und Buche vorgezogen. Seine Heizkraft ist gross. Es brennt gut, hält

Digitized by Google

die Flamme und giebt sehr gute Kohle. Seine Dauer lässt zu wünschen übrig, denn es wird öfters vom Splintkäfer befallen, erstickt leicht im verschlossenen Raum und fault wenn es der Witterung ausgesetzt ist. Auch im Boden soll es ohne Dauer sein. Aus letzteren Gründen dient das Eschenholz nicht als Baumaterial. Starke Bäume zerschneidet man zu Dielen und Brettern für Wagner und Tischler. Zumal maseriges Holz von Schneidelholzbäumen oder verwachsenen Gipfeln wird geschätzt. Man beizt auch Eschenholz und lässt es im Handel unter dem Namen „grünes Ebenholz“ laufen. In schwächeren Sortimenten wird es hauptsächlich zu Deichseln, Wagengestellen, Holzschuhen, landwirthschaftlichen Geräthen, Leitern, Rechen, Gabeln, vortrefflichen Fassreifen, Siebrändern, Spazierstöcken und anderen Drechslerarbeiten, in England selbst zu Hopfenstängchen verwendet. Es war das Speerholz der Griechen und Römer. In manchen Beziehungen thut heutzutage die Anwendung von Eisen derjenigen des Eschenholzes Abbruch. — Eschenrinde findet in der Gerberei ziemlich gute Verwendung und in fast allen Gebirgsländern, selbst im italienischen Tyrol längs den Landstrassen, sind die Blätter des Baumes als Viehfutter im Gebrauche.

Die Esche ist somit eine äusserst nutzbare Holzart. Auf feucht fruchtbarem Boden verdient sie dem Laubholzhochwalde beigemischt zu werden, aus dem sie theilweise schon bei Gelegenheit der Durchforstungen gewonnen wird. Als Oberholz des Mittelwalds empfiehlt sie sich weil in der Jugend ziemlich viel Schatten ertragend, raschwüchsig, glattschäftig und lichtkronig. Im Unterholze halten die Stöcke selten lang aus und die starken Ausschläge faulen gern vom Stock aus an, daher Esche als reines Schagholz kaum zu empfehlen. Wegen der Fäulniss ihres Innern zu Kopfholz weniger geeignet. Im Gebirge sehr häufig im Schneidelbetrieb stehend. Als Allee- und Heckenbaum vortrefflich liefert sie überraschend hohe Gelderträge. Am Rande von Ackerfeld und Wiesland belästigt aber ihre grosse Wurzelverbreitung.

Es giebt mehrere der gemeinen Art verwandte, meist

Digitized by Google

schmalblättrige und ursprünglich dem südlichen Europa angehörige, aber auch bei uns in Gärten und Parks gedeihende Eschenarten. So

Fraxinus oxycarpa Willd. (oxyphylla Biebst.) mit weniger schwarzen Knospen, 7 bis 11 schmälern, am Grunde keilförmigen und in eine längere Spitze ausgezogenen Blättchen, an denen die sparsamen scharfen Zähne je einen eigenen Blattnerv haben, und beiderseits zugespitzten lanzettlich linienförmigen Flügelfrüchten. Nur halbe Grösse der gemeinen Esche. Holzbeschaffenheit wie bei dieser. Vom südlichen Frankreich und Algerien bis zum Kaukasus.

Fraxinus lentiscifolia Desf. (parvifolia Lam.), mit kleinen glatten rostbraunen Knospen, 7 bis 13 kleinen sitzenden oval-lanzettlichen, am Grunde keilförmigen, in der stärkern vordern Hälfte scharf gesägten blassgrünen, auf der Unterseite an ihrer Basis weichbehaarten Blättchen, schmalen Früchten mit allmählich sich erbreiterndem, oben aber abgestutzten Flügel. Nach Koch nur im Orient, vielleicht aber auch gleich einer der von Mathieu aufgezählten noch zweifelhaften algerischen Arten.

Unter denselben *Fraxinus dimorpha Coss. et Dur.*, ein kleiner Baum mit 2 bis 5 Paar rundlichen oder verkehrt-eiförmig länglichen stumpfzahnigen oder gesägten Blättchen und länglichen, am Ende stumpfen Früchten.

Fraxinus parvifolia Willd. (nach Koch gleich *angustifolia Vahl.* und vielleicht identisch mit *oxycarpa Willd.*), mit braunen Knospen, 5 bis 7 Paar mehr elliptisch oder eirund lanzettlichen, plötzlich in einen kurzen Stiel verschmälerten oft ganz unbehaarten Blättern und länglicher, oben abgerundeter oder zugespitzter Frucht. Aus Südeuropa und dem Orient.

Nordamerikanische, häufig in unsern Bosketen vorkommende Arten, mit einer, selten keiner Blüthenhülle sind

die gemeine amerikanische oder Weissesche, *Fraxinus americana Willd.* Von Kanada bis Karolina, namentlich an Flussufern und -bänken, auf felsigen Sumpfpartieen

Digitized by Google

verbreitet. Rasch zu einem stattlichen Baume mit charakteristischer weisser, später rissiger Rinde heranwachsend. Ihre rostgelben Knospen mit schülferigen Schuppen. Die Blätter mit 7 bis 9 gestielten länglichen zugespitzten, obenher glänzenden, unterseits eigenthümlich graugrünen und ganz oder nur auf den Nerven weichbehaarten, am Rande ganzen oder gesägten Blättchen. Belaubung im Herbst sich röthlichgelb oder rothgelb färbend. Blüte mit einfachem Kelche. Früchte fast stielrund, ohne deutliche Längefurchen am obern Ende, mit nicht herablaufendem, nach oben sich erbreiternden Flügel. Die jungen Schosse gegen Frühlingsfrost empfindlich. Stärkere Bäume haben röthlichen Kern. Splint weiss. Das Holz des Baumes wird im Grossen nach Europa ausgeführt. Nach Behandlung, Beschaffenheit und Werth desselben unsrer gemeinen Esche gleichzustellen.

Nussblättrige Esche, *Fraxinus juglandifolia Lam.* Ebenfalls grosser Baum der von Kanada bis Nordkarolina in schattigen Wäldern zu Haus, aber nicht so häufig ist als die amerikanische Esche. Knospen, Blattstiele und Zweige sind bei ihr glatt, gräulichbraun. Ihre jungen Schosse sehen prächtig grün aus, und sind auch die 5 bis 9 glatten gestielten Blättchen untenher gräulich und die Achseln ihrer Adern etwas weichhaarig, so erscheinen die Blätter doch im Ganzen so gleichmässig grün, dass die Art daran zu erkennen ist. Blüten mit viertheiligem Kelch in hängenden Sträussen. Wird von Koch nur als mehr oder weniger randzahnige Varietät der vorhergehenden Art betrachtet.

Weichhaarige oder Rothesche, *Fraxinus pubescens Walt.*, der Weissesche verwandter aber nicht ganz dieselbe Grösse erreichender Baum, der auch auf schlechtem Boden aushalten soll, mit braunen Knospen, schwach weissfilzigen Schossen, im April oder Mai erscheinenden mit glockenförmigem Kelche versehenen reichlichen Büschelblüten und 3 bis 4 Paar elliptisch eiförmigen gestielten, gesägten, unterseits, namentlich an den Rippen filzigen oder weichhaarigen Blättchen. Früchte zweieckig, etwas zusammengedrückt, sich nach dem Stiel aus-

Digitized by Google

keilend, mit nach oben breiter werdendem Flügel. Belaubung im Herbste dunkelbläulich roth.

Minder häufige oder seltene nordamerikanische Arten:

Die Schwarzesche, *Fraxinus nigra Marsh. (sambucifolia Lam.)*, unserer gemeinen Esche sehr ähnlicher kleinerer Baum mit fast dunkler sehr stark aufgerissener Rinde, unbehaarten Schossen, fast schwarzblauen Knospen, aus neun sitzenden länglich lanzettlichen sägezähnigen Blättchen zusammengesetzten, unterseits etwas rostfarbig behaarten Blättern und ringsum beflügelten flachen länglichen, oben ausgerandeten Früchten und „schwarzem" Kernholz.

Die Karolinaesche, *Fraxinus caroliniana Mill.*, mit silbergrau behaarten Knospen, nur aus fünf Blättchen zusammengesetzten Blättern und breiten ringsum beflügelten Früchten. Endlich *F. quadrangulata Mich.* mit viereckigen unbehaarten Zweigen, grauen feinbehaarten Knospen, später unbehaarten 7 Blättchen am gemeinschaftlichen Stiel und ebenfalls länglichen ringsum beflügelten Früchten.

Ausserdem eine grosse Zahl theils seltener, theils wenig feststehender Arten.

2) Blumeneschen *(Ornus)* nennt man einige Arten mit viertheiligem Kelch, auffallender viertheiliger Krone und und ein paar langfadigen Staubfäden.

Europäische Blumenesche, Mannaesche, *Fraxinus ornus L. (Ornus europæa Pers.)* Auf steinigem Boden Südösterreichs, Italiens, Südfrankreichs und Spaniens häufiger schwacher, auf fruchtbarem Boden stattlicher, d. h. bis 8 Meter hoher stark verzweigter Baum. Seine Knospen braun. Die grau bestäubten Blätter aus 5 bis 9 sitzenden ovalen oder elliptisch lanzettlichen, vorn und hinten verschmälerten, unregelmässig aber reichlich stumpfgesägten beiderseits glatten, nur in der Jugend etwas weichbehaarten Blättchen zusammengesetzt. Endständige grosse Blütenbüsche, welche Ende Mai und im Juni mit den Blättern erscheinen, im Allgemeinen hermaphrodit sind und von langer weisser, tief und schmal viertheiliger weisser Krone. Flügelfrucht lang elliptisch, am

Digitized by Google

Grunde verdünnt, aber ausgefressen. Liefert zwischen Mitte Juni und Ende Juli an Stämmen und Zweigen durch selbstentstehende, auch künstlich hervorgerufene Risse der Rinde einen zuckerreichen, sich selbst verdickenden Saft, der als Manna in den Handel kommt.

Die in Ungarn, Kalabrien und dem Oriente heimische *Fraxinus rotundifolia Ait. (Ornus rotundifolia Pers.)*, mit ziemlich runden stark sägezähnigen Blättern, wird von Loudon als blosse Varietät der vorhergehenden angesehen.

Auch die amerikanische Blumenesche, *Fraxinus americana L. (Ornus americana Pursh.)*, aus den nordamerikanischen Südstaaten, mit etwas blättchenreichern Blättern und im Ganzen grösser als die südeuropäische Art, wird von Persoon als Abart der letztern betrachtet. — Eine andre reichblütige zarte Form einer der vorhergehenden *Fraxinus floribunda G. Don.* stammt aus Nepal.

X. **Jasmineen** oder **echte Jasmine.** Schwache, darunter auch einige klimmende Holzstraucharten mit abwechselnden oder gegenüberstehenden, einfachen oder zusammengesetzten Blättern, hermaphroditen Blüten mit fünf- bis achtzähnigem, röhrenförmigem, mit ebenem, fünf- bis achtspaltigem Saume versehenen, die zwei Staubfäden bergenden Kelch *(Diandria monogynia)* und kugliger, einsamiger Beere. — *Jasminum fruticans L.*, angeblich aus Kleinasien stammender, im südlichen Europa verwilderter, bei uns an geschützten Oertlichkeiten in Gärten fortkommender schwacher Strauch mit eckigen Ruthen, woran abwechselnd stehende dreitheilige, kleine, glatte Blätter mit dickkeulenförmigen Blättchen und gipfelständige sparsame Sträusse wohlriechender gelber Blüten. — Ebenfalls aus dem Orient stammend das gefiedertblättrige *J. officinale L.* mit seinen weissen wohlriechenden Blüten, das wir in Gärten kultiviren, jedoch im Winter niederlegen müssen.

XI. **Styrazeen.** Starke Sträucher mit abwechselnd stehenden einfachen Blättern, zu Trauben vereinigten oder achselständig vereinzelten hermaphroditen regelmässigen Einzelnblüten. An diesen fünf- bis sechslappiger Kelch, fünflappige, selten vier- bis siebentheilige, fast zerfallende Krone. Am Grunde der Krone bald acht bis zehn, bald sehr viele Staubfäden. Stempel einfach. Eierstock überständig oder halb

Digitized by Google

überständig, fünf bis zweifächerig, aber durch Fehlschlagen einfächerig werdend. Reif eine Beere oder Nuss mit in der Regel ein bis fünf Körnern.

Die Halesien, *Halesia*, Hartholzsträucher oder angehende -Bäume mit kleinem Mark, schmalen Markstrahlen, deutlichen eckigrunden Ringen, breiter Binde gröberporigen Frühlingsholzes und gleichmässig zerstreuten, leicht dendritischen Gruppen feiner Poren, abwechselnden, sägezähnigen Blättern und seitlich am ältern Holze sitzenden Büscheln weisser Blüten mit bauchig glockenförmiger, vierblättriger, doch verwachsener Krone, 12 bis 16 Staubfäden, einfachem Stempel *(Dodecandria monogynia)* trockener, zwei bis vierwinklich beflügelter, beiderseits zugespitzter, zwei bis vierfächeriger Frucht.

Die häufigsten, *Halesia tetraptera L.* (Fig.) Schöner Strauch mit vierflügliger, dagegen *H. diptera L.* mit zweiflügliger Frucht, und *parviflora Mich.*, der erstern ähnlich, aber mit unterseits weichhaarigen Blättern. Sämmtlich aus Nordamerika. Erstere bei uns gut gedeihend und Früchte bringend.

XII. **Vakzinieen** oder Beerkräuter sind kleine, meist gesellige, viel verzweigte und mit flachlaufenden, Ausschläge bildenden, langen Wurzeln versehene, hauptsächlich sauren oder schwarzerdigen Boden überziehende Sträucher mit theilweis erheblichem Mark, zahlreichen Hauptmarkstrahlen, undeutlichen, runden Ringen, gleichmässig zerstreuten, feinen Poren, meist röthlichem, sehr harten Holz. Ihre Blätter abwechselnd, einfach, fiedrig netzförmig nervirt. Regelmässige Zwitterblüten. Daran der gewöhnlich vier bis fünfzahnige, manchmal ganze Kelch dem Fruchtknoten anhängend und

Digitized by Google

seine Zähne mit den vier bis fünf Lappen der krug- oder glockenförmigen Krone abwechselnd. Staubfäden zweimal so viele als Kronenlappen, auf der Krone stehend. *Octandria monogynia.* Einfaches Stempel. Fruchtknoten unter der Blüte. mit vier bis fünf Fächern, mehreren Eiern, in eine vielsamige Beere auswachsend.

Die Heidelbeere, *Vaccinium myrtillus L.* Kleiner Strauch gemässigten oder kalten Klimas. Auf den Hochgebirgen Nordafrikas, in Nordasien und Nordamerika, wie in Europa. Hier von Süddeutschland bis nach Finmarken verbreitet, in den Alpen bis 2200 oder 2300, im bairischen Walde bis 1500 Meter ansteigend. Hauptsächlich in feuchten, kühlen Lagen und auf Feuchtigkeit haltendem Gestein. Auch grosse Steine umgibt sie, der darunter herrschenden Frische wegen, sehr gern. Auf Kalkboden soll sie nicht vorkommen, vielleicht bloss so weit derselbe trockenen Grund bildet. In der That liebt sie besonders sauren, torfigen oder kohligen Boden. Lichte Beschattung, namentlich von Föhren, ist ihr sehr genehm. In solchen Beständen und bei kühlfeuchtem Boden im Gebirge erreicht sie nicht selten halbe Meterhöhe, während sie auf trockenem Tieflandsboden nur handlang wird. Sie nistet sich überall ein, wo bei Mutterbestand natürliche Besamungen fehlgeschlagen haben, im Gebirge häufig in Gesellschaft von Vogelbeer, Mehlbaum etc. Ihr rasenähnliches Ueberziehen grosser Flächen macht sie für Holzsaaten und -pflanzungen um so nachtheiliger, als ihre Wurzeln sich filzig verzweigen und die Bodenoberfläche durchziehen. — Das Stämmchen der Heidelbeere ist grossentheils grün und eckig. Die im Winter abfallenden Blätter sind oval, zugespitzt, gezahnt und auf der Unterseite erhaben geadert, saftig grün. Sie färben sich gern Ende September oder Anfangs Oktober roth. Die Ende Mai oder Anfangs Juni erscheinenden einzelnen nickenden Blütchen haben ganzrandigen Kelch und krugförmige, röthlichgrünliche Korolle. Die im Juli oder August reifende, aufrechte, schwarzblaue, säuerlichsüss schmeckende Beere ist von bläulichem Duft überzogen, kommt aber auch in weisser, weniger schmackhafter Abart

Digitized by Google

vor. Das Sträuchlein wird nicht alt, erfriert oder vertrocknet häufig nach sechs bis acht Jahren, schlägt aber wieder von der Wurzel aus. Die Pflanze ist als ein lästiges Forstunkraut zu betrachten, das Verwilderung des Bodens anzeigt und rasche künstliche Wiederbewaldung erheischt. — Aus den Stengeln der Heidelbeere macht man an einigen Orten Besen. Die Blätter dienen nothdürftig dem Waidevieh. Die Beeren werden als Speise gesammelt, zu Heidelbeergeist gebrannt und von Vögeln, insbesondere auch Wild- und zahmen Tauben aufgesucht.

Die Rausch- oder Sumpfheidelbeere, *Vaccinium uliginosum L.* hat so ziemlich dieselbe geographische Höhen- und sonstige Verbreitung wie die gemeine Art, ist aber mehr an sauren, torfigen Boden gebunden. Sie wird bis 1 Meter hoch, hat runden grauen Stamm und runde buschigere Zweige. Die 2 Zent langen, verkehrt eiförmigen, an der stumpfen Spitze buchtigen Blätter sind obenher matt hellgrün, glatt, unterseits starkaderig blaugrün. Blütchen einzeln oder zu zwei, mit fünflappigem Kelch und glockenförmig hellrother Krone. Beeren grösser, hellblau duftig, süssfade schmeckend und nur in nordischen Ländern gegessen und zu Bereitung geistiger Getränke verwendet. Auch die Rauschheidelbeere stirbt nach acht bis zehn Jahren aus und verjüngt sich aus Stock oder Wurzel. Im Uebrigen wie die gemeine Heidelbeere.

Die Preisselbeere, *Vaccinium vitis idaea L.* hat ebenfalls die Verbreitung der Heidelbeere, erträgt aber trockenen Standort noch weniger und hält sich desshalb etwas strenger an das frische Bergland als ihre Verwandte. Auch sie überzieht oft im kühlfeuchten Gebirg und auf Torfboden, mit dichtem Filze, ganze Strecken, ist aber Pflanze freien Standes. Sie bleibt nur kurz und erreicht höchstens Handlänge. Ihre runden graubraunen Schosse sind dicht kurzborstig; die wintergrünen, kurzgestielten, 1—1,5 Zent langen, lederharten, verkehrt eiförmigen, obenher schön satt-, unterseits hellgrünen, am Rande etwas umgebogenen, punktirten, leicht gesägten Blättchen erinnern an diejenigen des Buchses. Die zwischen Mai und September in kleinen überhängenden Trauben an der

Digitized by Google

Spitze der Schosse zum Vorscheine kommenden Blütchen haben viertheilige, röthliche, glockenförmige Krone mit vier etwas umgeschlagenen Zähnen und langes einfaches Stempel. Die anfänglich weissen, am Ende schön rothen, johannisbeergrossen Beeren reifen ungleich zwischen August und Oktober, schmecken angenehm mehlig, bittersäuerlich und sind zu Konserven sehr gesucht, freilich nie in grosser Menge zu erlangen. Sonst eine Leckerspeise von Wild und Vögeln. Auch der kleine Preisselbeerstrauch wird nicht über sechs bis acht Jahre alt. Von forstlicher Lästigkeit ist bei ihm kaum die Rede.

Die Moosbeere, *Vaccinium oxycoccos L.* Ebenso verbreitet, aber nur auf eigentlichen Torflagern. Das höchstens halbmeterlange, fadendünne, braune oder rothe holzige Stengelchen kriecht, sich sparsam verzweigend, auf den Torfmoospolstern, worin seine zarten Würzelchen haften. Die Zweige, mit aufrechten, kleinen, ohrförmigen, am Rande umgeschlagenen und auf der Rückseite weissen wintergrünen Blättchen besetzt, endigen von Mai bis Juli in eine oder einige, auf langen, aufrechten, rothen Stielen stehende Blütchen. Diese neigen sich storchschnabelartig nach unten, haben vierlappigen Kelch und vier lanzettliche, zurückgeschlagene, rosenrothe Kronenblätter und acht schnabelförmig zusammengeneigte Staubfäden. Beeren im Sommer und Herbste reifend, so gross als Heidelbeeren, roth, angenehm säuerlich schmeckend. Eine Karakterpflanze des Torfbodens.

In Gärten trifft man eine Anzahl exotischer, zumal nordamerikanischer Vakzinien kultivirt, auf die wir uns nicht einlassen können.

XIII. **Haidesträucher, Erizineen,** sind strauch- oder kleinstrauchartige Gewächse von hartem röthlichen gleichmässigen Holze mit kriechender, stark verzweigter und dünnzasernreicher Bewurzelung, welche oft grosse Flächen überziehen. Sie haben meist abwechselnde, doch auch gegenüberstehende, oder Quirlblätter (oder -nadeln). Ihre Zwitterblüten sind achsel- oder gipfelständig, einzeln oder gruppirt, regelmässig oder fast regelmässig. Daran verwachsener, vier- bis fünftheiliger bleibender Kelch, vier- oder fünftheilige, gewöhnlich einblättrige, d. h. krug- oder glockenförmige, unter dem Fruchtknoten aufsitzende, ebenfalls unterständige Krone, meist in doppelter, selten einfacher Zahl der Blütenblätter vorhandene und dem Fruchtboden aufgewachsene Staubfäden *(Octandria* oder *De-*

Digitized by Google

candria). Freier mehrfächeriger Fruchtknoten mit einfachem Stempel. Frucht trocken oder fleischig.

1) Sandbeeren, *Arbutus.* Aufrechter oder liegender Stamm von hartem röthlichen Holze mit mittlern Markstrahlen, zahlreichen, deutlichen porenkreisigen Holzlagen von zerstreuter Feinporenvertheilung, abwechselnden, breiten, immergrünen oder hinfälligen Blättern, dreitheiligem Kelche, hinfälliger, krugförmiger, fünfzähniger Krone, zehn Staubfäden. *Decandria monogynia.* Frucht eine fleischige, mehr- oder vielsamige Beere.

Die Alpensandbeere, *Arbutus alpina L.* Bis Lappland gehender kleiner Strauch aller europäischen Alpen. Mit langen dünnen, am Boden liegenden, nur handhohe Gipfel erhebenden Zweigen, hinfälligen, gegenüberstehend langgestielten, drei bis vier Zent langen, gezähnten, unterseits blassgrünen Blättern, im Mai zu zwei oder drei endständigen, weissen Blüten und im Juli erbsengrossen, schwarzblauen, essbaren Beeren.

Auch die gemeine Sandbeere, Bärentraube, *Arbutus uva ursi L.* ein kleines Holzgewächs europäischer Alpen und Gebirge, in Norddeutschland, häufig in Gesellschaft der Haide und Heidelbeere, auch der Ebene. Seine dünnen am Boden auseinanderkriechenden und sich durch Zasern befestigenden Aeste setzen im April oder Mai, nach Ausbruch des Laubes an der Spitze kleine Trauben mit stehenden röthlichweissen Blütchen an, die denen der Heidelbeere ähnlich sind. Sie wachsen zu einer erbsengrossen, glatten, rothen, mehlig fadeschmeckenden Beere aus. Die Blätter des kleinen Strauches, welche zwei Zent lang, verkehrt eirund, kurz gestielt, vorn stumpf, am Stiele schmal, lederfest, glänzend grün und unterseits blässer, aber ohne umgeschlagenen Rand und Zähne sind, erinnern lebhaft an die der Preisselbeere.

Im südlichen Oesterreich, in Italien, Frankreich und den übrigen Mittelmeerländern: der Erdbeerstrauch, *Arbutus unedo L.* welcher langsam erwachsend, 4 bis 5 Meter Höhe erreicht, rothbraune Rinde, rothe junge Zweige mit wintergrünen, schönen, glänzenden, gezahnten, an Lorbeer

Digitized by Google

erinnernde Blätter, weisse Blütentrauben und kirschengrosse, rothe, an der Oberfläche erdbeerähnlich rauhhöckerige, essbare Früchte trägt und schönes, braunrothes, hartes und schweres Holz liefert. Ferner *A. andrachne L.*, die levantische Sandbeere, deren Name ihr ursprüngliches Vaterland bezeichnet und welche sich von der vorhergehenden durch längere und, wenn überhaupt, nur leicht gesägte, glatte Blätter und sich in papierdünne Lappen ablösende Rinde unterscheidet.

2) Die Andromeden, *Andromeda*, sind kleine Sträucher mit immergrünen Blättern, fünftheiligem Kelche, hinfälliger, krugförmiger, fünfzähniger Krone, zehn Staubfäden und einfachem Stempel. *Decandria monogynia.*

Die poleiblättrige *Andromeda polifolia L.* (Fig.) ist ein durch ganz Europa und Nordamerika auf Torfboden gemeiner fusshoch werdender Zwergstrauch mit abwechselnden, rosmarinähnlichen, unterseits weissen, am Rande stark umgerollten Blättern und langgestielten, nickenden, rosenrothen, zu mehreren am Gipfel der Schosse stehenden Blüten. *Andromeda calyculata L.* mit oval länglichen stumpfen, beiderseits schuppigen Blättern in Sümpfen Ostpreussens und Russlands.

3) Die *Clethra*-Arten unserer Gärten haben abwechselnde sommergrüne Blätter, gipfelständige, weisse Blütentrauben, fünftheiligen Kelch, tief fünftheilige, den Kelch kaum überragende, abfällige Blumenkrone, zehn Staubfäden und einfaches Stempel *(Decandria monogynia)*, endlich längliche dreifächerige Kapsel. Sämmtlich aus Nordamerika und einander sehr verwandt. Am häufigsten *C. alnifolia L.* mit verkehrt eiförmigen, gesägten, unterseits leicht weichhaarigen, gleichfarbigen Blättern und ährenförmigen Blütentrauben.

4) Die eigentlichen Haiden, *Erica.* Grünsträucher von hartem Holze, mittlern oder schmälern Markstrahlen, deutlichen Holzringen ohne Porenkreise und gleichmässig zerstreuten Poren, ohne schuppige Knospen, mit meist nadelförmigen bleibenden Blättern, im Allgemeinen viergliedrigem Kelch und vierblättriger oder krugförmiger Krone. *Octandria monogynia.* Kapselfrüchtchen.

Digitized by Google

Die gemeine Haide, *Erica vulgaris L. (Calluna vulgaris Salisb.)* findet sich in Mittelitalien nur noch im Gebirge. Von den Alpen an und dem bairischen Walde, wo sie sich bis 2000 Meter und 1500 Meter erhebt, nimmt sie bis nach Finmarken, Grönland und Kamtschatka hinauf, andererseits in den kalten Landstrichen Nordamerikas die grössten Flächen ein. Wir können sie daher nicht wohl mit Grisebach als Begleiterin der Buche ansehen. Viele Gegenden, in denen sie ausschliesslich herrscht, haben von ihr den Namen erhalten. So die Lüneburger Haide. In schattigern feuchtern Freilagen pflegt sie von andern Pflanzen überwachsen und verdrängt zu werden. Nur auf eigentlichen Blössen und längs der Waldwege hält sie im Forst aus. Selbst an den dürrsten Mittagsseiten, wo selbst die Föhre kaum fortkommt, gedeiht sie noch. Zwischen den verschiedenen Gesteinsarten des Untergrundes macht sie nur in physikalischer Beziehung einen Unterschied. Sie steht ebenso massenhaft auf losem Sand als auf strengstem Thonboden der ältesten und der jüngsten Formationen. Dass sie Kalk meide, ist irrig. Vielmehr nimmt sie grosse Strecken unserer Kalkgebirge ein. Auf der sogenannten rauhen Alb, zwischen Ebingen und Werrenwag, wo sie ebenfalls sehr verbreitet ist, gilt ihr Vorkommen als ein Zeichen von Kalklosigkeit, vielleicht besser gesagt von niedrigstem Grade der Bodenkraft. Auch im Reviere Worbis im Eichsfelde steht sie da und dort auf Muschelkalk, und Borggreve[1] giebt sie auf Kreidemergel an. Uebrigens auch extreme Feuchtigkeitsgrade des Bodens erträgt sie, ebenso nicht ganz armes Sandland wie drei Viertheile des Jahres sumpfige Torflager bevölkernd. Die gemeine Haide wächst sehr langsam und wird höchstens meterhoch. Sie ist stark verzweigt, wo sie nicht etwa durch den Zahn der Waidethiere alljährlich geschoren nur die Form eines kurzen Rasens annimmt. Ihr Stämmchen ist unrund, oft knotig, mit graubrauner, fast glatter Rinde überzogen. Die den jungen Schoss vierzeilig, dachziegelähnlich bekleidenden kleinen

[1] Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen, Jahrg. 1872, S. 217. Interessanter Artikel „Ueber die Haide".

Digitized by Google

aufrechten glatten, fast nadelförmigen Blätter nehmen im Winter braune Farbe an. Die im Juli, August und September in langen ährenförmigen Gipfeltrauben erscheinenden äusserst zierlichen Blütchen haben viertheiligen, blütenähnlichen, bläulichrothen Kelch der die nur halbsolange glockenförmige, viertheilige, später welk hängen bleibende Krone. hierauf die rundliche, vierfächerige, viele kleine nierenförmige Samen enthaltende Kapsel bedeckt. Die Haide vermehrt sich hauptsächlich durch ihren kleinen, vom Sturme leicht fortgeführten Samen, welcher, um sich zu entwickeln, wunden Boden verlangt. Absenker und Ausläufer macht sie nicht gern. geht auch, abgemäht, leicht ganz aus. Es gibt mehrere Abänderungen der gemeinen Haide, z. B. mit niederliegendem Stamme, behaarter Belaubung, abweichendem Blütenstand, weissen Blüten u. dgl. — In eigentlichen Haidegegenden wird die Haide als Material zum Dachdecken, zu Fertigung hausähnlicher Schuppen, zu Besen, verschiedenem Flechtwerk, selbst statt des Strohs zu Lagerstätten gebraucht. Ihre Benützung als Streu, zumal durch Plaggenhieb entkräftet den Boden ausnehmend und nützt dem Felde wegen der langsamen Verwitterung der Haide wenig. Schon ihr Vorkommen ist ein Anzeichen des vorletzten Grades von Bodenfruchtbarkeit. Auf Haideflächen lebt das hungrige Vieh von den geringen Haideschossen (Haideschnuggen). So auch einige Wildgattungen. zumal das Reh. Im Sommer überträgt man dahin zahlreiche Bienenschwärme die von den Haideblüten Honig sammeln. Ihr ausgebreitetes Vorkommen in kultivirten Gegenden ist Folge von unwirthschaftlicher Waide, Streubenutzung und Plaggenhauen. Die Haide zieht einige Kraft aus dem Boden und liefert desshalb gute Asche. Eben darum und weil sie meist einen nützlichen leichten Schatten gewährt, darf sie nicht als Unkraut beseitigt, sondern höchstens so weit entfernt werden, als sie eine Kultur unmittelbar hindert. Denn auf ihre Ausrottung auf schlechtem Boden folgt häufig nur noch Hungermoos.

Die Sumpfhaide, *Erica tetralix L.* ist ein nur dem

Digitized by Google

europäischen Norden von der Wetterau durch ganz Norddeutschland bis nach Schlesien verbreiteter, auch dem maritimen Westen von Spanien bis Norwegen angehöriger noch kleinerer Strauch des Torflandes. Seine an den dünnen filzigen, aufrechten Schossen zu vier in Quirlen abstehenden, kurzen, lanzettlichen, stumpfen, am Rande gerollten und mit langen Drüsenhaaren besetzten Blättchen sind dunkelgrün und auf der Unterseite filzig weiss. Die in kleinerer oder grösserer Zahl zu Köpfen an der Spitze der Schosse vereinigten Blüten haben bis 7 Millimeter lange, krugförmige Krone, aus der nur das Stempel hervorsieht. Sie erscheinen zwischen Juni und September. — Immer in Gesellschaft der gemeinen Haide verdient sie eine besondere Beachtung nicht.

Durch die ganze Alpenkette häufig und bis 2300 Meter sich erhebend die kaum Handhöhe erreichende, rasenähnlich den Boden überziehende *Erica carnea L.* mit ihren fast quirlständigen, vier nadelähnlichen, spitzen und scharfrandigen, glatten Blättchen, schon im April erscheinenden, büschelweise stehenden, fleischrothen Blüten mit halb krug- halb trichterförmiger vierzähniger Krone und hervorstehenden dunkeln Staubbeuteln und schon im Herbste mit den fürs nächste Frühjahr bestimmten, noch grün aussehenden Blütchen behangen.

Ausserdem in den südlichen Provinzen Oesterreichs, in Italien, Frankreich und Spanien sehr häufig und da und dort quadratmyriengrosse Haidesteppen *(landes, scopeti)* bildend: *Erica cinerea L.* Sie ist etwa halbmeterhoch, sehr verzweigt, mit glatten, zu drei gewirtelten und durch kurze Nadelzweige vermehrten Nadeln, an der Spitze der Zweige zu zahlreichen Köpfen vereinigten, krugförmigen, purpurrothen, die Staubfäden einhüllenden Blüten, die der Steppe im Juli und August einen unvergleichlichen Reiz verleihen. Minder häufig die in ihrer allgemeinen Erscheinung einem Drakozephalum ähnliche *E. ciliaris L.* mit Wirteln zu drei bis vier stark gewimperten Blättern und an den Spitzen der Zweige Aehren einseitig stehender, zentlanger, purpurrother Blüten tragend.

Endlich als dünnästiger aufrechter Strauch mit öfters armsdickem Stamm, drei- bis viernadeligen Quirlen und langen Trauben kleiner, grünlicher Blütchen *E. scoparia L.*, und von schenkelsdickem Stamm und einigen Metern Höhe, mit glatten Nadeln, kleinen glockenförmigen Blütchen und weissbehaarten Zweigen die Baumhaide, *E. arborea L.*

Digitized by Google

5) **Rhodoreen** sind meist kleine, kriechende Sträucher mit zapfenähnlichen Blütenknospen, ebenen Blättern, etwas unregelmässiger, abfallender Krone und Kapselfrucht. Anzuführen sind von ihnen zunächst der kleine Felsenstrauch, *Azalea procumbens L.*, welcher durch die ganze Alpenkette verbreitet ist, als liegendes, an den Gipfeln sich wenig erhebendes, fusslanges, dünnstengliges Holzgewächs mit gegenüberstehenden, kleinen, eiförmigen Lederblättern und im Juni und Juli erscheinenden Blüten von fünftheiligem Kelch und glockenförmiger, gleicher, fünftheiliger, rother Krone, fünf Staubfäden *(Pentandria monogynia)* und fünffächeriger, fünfklappiger Kapsel.

Dann die Alpenrosen, *Rhododendron*, ähnliche aber stärkere bis $^2/_3$ M. hohe Sträucher, im Sommer geziert durch gipfelständige Blütensträusse mit trichter- oder radförmiger, etwas unregelmässiger Krone und zehn Staubfäden *(Decandria monogynia)*. *Rhododendron ferrugineum L.* mit länglich lanzettlichen, fast ganzrandigen, unterseits feinschuppig rostrothen Blättern, im bayerischen Tyrol zwischen 800 und 2000 Meter sehr verbreitet. Verwandt und zwischen 400 und 2400 Meter sehr häufig *Rhododendron hirsutum L.* mit ähnlichen, aber am Rande gekerbten und stark gewimperten, auf der Unterseite mit zerstreuten Drüsenpunkten besetzten Blättern. Beide mit trichterförmigen rothen Blumen. Endlich zwischen 600 und 2100 Meter *Rhodod. chamaecistus L.*, ein dem äussern Ansehen nach von dem vorhergehenden sehr verschiedener, rasenartiger Strauch mit etwa thymianähnlich grossen, lanzettlich verkehrt eiförmigen, kurzgestielten, stark gesägt gewimperten, glatten Blättchen und vom Mai bis Juli einzelnen oder paarigen, flachen, radförmigen, purpurrothen Blüten mit drüsigbehaartem Kelch auf drüsigbehaartem Stiele. —

Die zahlreichen zum Theil prächtigen kultivirten Haiden-, *Azaleen-* und *Rhododendron*-Arten unserer Gärten halten zum geringsten Theil selbst im eingebundenen Zustande unsre Winter aus und verlangen auch besondere Bodenmischung.

Kalmien, *Kalmia* sind nordamerikanische, meist an Torfboden gebundene elegante immergrüne Sträucher von sehr hartem Holze mit in die Augen fallenden Markstrahlenbündeln, zwischen denen die noch kenntlichen Holzringe vorspringen, und gleichförmiger Vertheilung der zahlreichen feinen Poren, schöner Belaubung und im Juni und Juli erscheinenden Blüten mit kleinem, fünftheiligem, bleibenden Kelch, einblättriger, trichter- und radförmiger Krone, woran aussen zehn Nektarienhörnchen innen zehn Staubfäden und einfaches Pistill *(Decandria monogynia)*, endlich halbkugliger, gedrückter, fünffächeriger Kapsel. Eine breit- und stielblättrige Art, *K. latifolia L.*, eine schmal- und stielblättrige, *K. angustifolia L.* und eine mit unterseits graugrünen, sitzenden Blättern, *K. glauca Ait.*, sind die häufigsten.

Digitized by Google

Der Sumpfpost, *Ledum palustre L.* (Fig.) ein nur in nördlichem Europa, Asien und Amerika auf Torfboden heimischer, daher im südlichen Deutschland fehlender, vielfach mit *Andromeda polifolia* verwechselter immergrüner Strauch, ein Meter Höhe und drei Zent Stammstärke erreichend. Mit weit ausstreichenden Wurzeln und sich durch deren Ausschläge vermehrend. Die alten Zweige braun rissig, die ganz jungen mit einem rostbraunen Filz überzogen. Blätter bald abwechselnd, bald zu zwei oder drei im Quirl, denen des Rosmarins ähnlich, fest, am Rand umgerollt, oberseits feilenähnlich rauh, untenher rostbraun filzig. Die gipfelständigen schönen und wohlriechenden Schirmtrauben im Mai oder Juni. Ihr Kelch fünfspaltig, grün bleibend, die Krone fünfblättrig, weiss oder röthlich. Zehn Staubfäden mit weissen Beuteln und einfaches Stempel *(Decandria monogynia)*. Die kleine, längliche Samen enthaltende, fünfeckige und fünffächerige Samenkapsel krümmt sich mittelst des dünnen Blütenstiels nach unten und reift im Oktober.

XIV. Staphyleazeen oder Pimpersträucher sind aufrechte Baumsträucher von ziemlich grossem Mark, hartem, schwerem weissen Holze mit ziemlich breiten Markstrahlen, deutlich geschiedenen, am Beginne nicht gröberporigen Ringen und gleichmässiger Vertheilung der zahlreichen feinen Poren. Aus ihren gegenständigen, an den Zweigspitzen paarigen, an die Weiden erinnernden, zweischuppigen, hellgräulichen Knospen entwickeln sich die kreuzständigen, langgestielten und mit Nebenblättchen versehenen, ungleichpaarig gegenüberstehend gefiederten Blätter mit fest sitzenden gezähnten Blättchen. Die regelmässigen Zwitterblüten haben fünftheiligen, verwachsenen Kelch, fünfblättrige Krone, deren Blättchen mit den fünf Staubfäden abwechseln und sammt diesen auf einer

Digitized by Google

unterständigen Scheibe haften. Zwei oder drei Stempel *(Pentandria di-trigynia)*. Zwei bis dreifächeriges Ovarium zu einer blattähnlichen Blasenkapsel mit einigen oder durch Fehlschlagen einzelnen ziemlich kugligen, aber breit genabelten. beinhartschaligen, glatten, gelben Nüssen auswachsend.

Die gemeine Pimpernuss, *Staphylea pinnata L.* (Fig.) kommt in den Vorbergen des ganzen Alpengebirges, von der

Schweiz bis Oesterreich, bis auf eine Höhe von 600 M., im bayerischen Walde bis 350 M. vor, fehlt aber wild im mittlern und in Norddeutschland, durch fast ganz Italien, Frankreich und England. In Norwegen (Christiania) gepflanzt, trägt sie alljährlich reifen Samen. Verwildert steht sie da und dort. Man findet in der Heimat des Strauches Stämmchen von 2 bis 5 Meter Höhe und Armsdicke. Die Rinde an Schossen des laufenden Jahres ist grün, am daumensdicken Holze schön braun oder grau und weiss gerieselt. Auch armsdicke Stämme haben bläulichbraun und weiss gestreifte Rinde mit schmalen, erhöhtrandigen Lentizellen. Der Kork spielt daran fast keine Rolle. Die Räume zwischen den unbedeutenden Bastschichtvorsprüngen in ihr sind mit weissem Gewebe gefüllt. Die dünne Lederschicht des jungen Schosses hat sich nicht verdickt. Die Rinde bleibt daher dünn. Die ziemlich grossen kurzen Knospen sind spitzig, grün, glatt, nur von zwei Schuppen umschlossen und stehen an der Spitze paarig, daher die häu-

Digitized by Google

fige Gabelung der Aeste. Blätter mit schmalen lanzettlichen Nebenblättchen und aus fünf bis sieben elliptisch lanzettförmigen Blättchen zusammengesetzt. Die Blüten der Pimpernuss erscheinen im Mai aus den Achseln des neuen Triebes in Form grösserer oder kleinerer hängender Trauben, an deren Stelle vom August ab reifend einige grosse dünnhäutige, weissgelbe, zwei, selten dreifächerige Kapseln treten, worin stark erbsengrosse, wenige Nüsse hängen, die, ohne zu keimen, ein Jahr im Boden zubringen. — Das sehr feine Holz der Pimpernuss ist zu Drechslerwaaren gesucht. Die vielen geraden Ausschläge welche der Stock bildet, sind wegen ihrer schön scheckigen Rinde beliebte Spazierstöcke. Endlich werden die kernreichen Samen gegessen. Sie schmecken anfänglich süss, nachher scharf und führen auch den Namen falsche Pistazien. Gegenstand forstlicher Pflege ist der Strauch nicht, wohl aber eine Zierde von Wald und Garten. — Der vorhergehenden äusserst verwandt die aus Nordamerika kommende dreiblättrige etwas sparrigere Pimpernuss, *Staphylea trifolia L.*, deren Name zur Erkennung hinreicht.

XV. **Zelastrineen** sind starke, zum Theil klimmende Sträucher mit abwechselnden, selten gegenständigen einfachen Blättern, woran kleine hinfällige Nebenblättchen. Ihre achsel- oder gipfelständigen regelmässigen grünlichen oder röthlichen Zwitterblüten haben verwachsenen vier- bis fünftheiligen bleibenden Kelch, vier- oder fünfblättrige Krone, deren Theile mit den vier bis fünf Staubfäden abwechseln (*Pentandria monogynia*) und sammt diesen auf, an oder unter einer auch den Fruchtknoten und das einfache kurze an der Spitze zwei- bis fünftheilige Stempel tragenden fleischigen Scheibe sitzen. Der Fruchtknoten mit zwei bis fünf Fächern zu ein bis zehn Eiern. Frucht stein- oder flügelfruchtartig mit einsamigen Fächern oder eine sich in den Fächern öffnende Kapsel. Samen mit fleischigem gefärbten Arillus und harter Schale.

Die Zelaster, *Celastrus*, sind, soweit hieher gehörig, Schlingsträucher von hartem gelben Holze mit ziemlich starken Markstrahlen, durch starken Frühlingsporenkreis auffallende Holzringe und sonst etwas verzweigt zer-

Digitized by Google

streuten Poren. Ihre Blätter abwechselnd und mit eben solchen Nerven. Kelch der Blüten fünflappig, Krone fünftheilig. Kleiner Fruchtknoten in einer fleischigen Scheibe steckend und zur zwei- bis dreifächerigen Kapsel erwachsend.

Der Baumwürger, *C. scandens L.* (Fig.), ein aus Nordamerika stammender, unempfindlicher, daher auch in unsern Bosketen häufiger, schattenertragender, sehr biegsamer Rankenstrauch von etwa 4 Meter Höhe und starker Daumendicke, mit langstieligen, eiförmigen, stark zugespitzten, glatten, fein gesägten Blättern an schwachen Seitenschossen. Diese an ihrer Spitze die einfachen, Ende Juni erscheinenden Blütetrauben tragend. Die einzelnen blassgelben Blütchen in Folge von Verkümmerung der männlichen oder weiblichen Organe zweihäusig, zu scharlachrothen, dreieckigen, dreisamigen im Herbste reifenden Kapseln auswachsend. Der Strauch umschlingt Bäume nach Art des gemeinen Gaisblattes und schnürt sie ein, daher sein deutscher Name. — Weniger häufig der ganzrandigblättrige *C. bullatus L.* gleichen Ursprungs.

Die Pfaffenhütchen oder Spindelbäume, *Evonymus*, sind aufrechte Sträucher oder Strauchbäume von unbedeutendem Mark, schön gleichförmig gelblichweissem Holze bald ohne bald mit Frühlingsring zahlreicher nicht stärkerer, im übrigen sehr feinen gleichmässig zerstreuten Poren, mit öfters schief gegenüberstehenden, aus vielen kreuzweise stehenden lockern blattartigen Schuppen gebildeten Knospen, kaum Nebenblättchen führenden einfachen sehr fein gezähnten Blättern, in der Blütenscheibe halb versenktem Eierstocke, drei- bis fünflappiger und -fächeriger Kapsel mit weissen von einem rothgelben weichen Arillus umgebenen Samen. Vermehrung leicht durch Ausläufer, bei mehreren sogar durch Stecklinge.

Das gemeine Pfaffenhütchen, der Spindelbaum, *Evonymus europaeus L.* (Fig. S. 55), ist von England durch Frankreich, Deutschland und Italien bis in den Orient hinein

Digitized by Google

zu Hause. Loudon sagt es sei häufig in Schweden. Nahe Schübeler ist es aber in Norwegen selten. In den Alpen steigt der Strauch etwa bis 900, im bayrischen Walde bis 600 Meter. Häufig nur in lichten Unterhölzern, in Hecken, besonders auch mit Erlen und Traubenkirschen längs der Bäche, stets auf frischem fruchtbaren Boden. Das Pfaffenkäppchen erreicht nur unter günstigen Umständen eine Höhe von 6 Meter und schenkeldicken Stamm mit starkem aber sich nicht weit verbreitenden Wurzelgeflecht und starkbuschiger überhängender Krone. Junge Aeste mattgrün, glatt, häufig mit vier im Umfange vertheilten braunen Korkrippen. Am ältern Stamm ist die graue Rinde der Länge nach ziemlich tief gefurcht. Die zwischen den Furchen stehenden Rippen bestehen aus nach aussen konkaven abwechselnden rothbraunen und weissen Korkschichtchen und innerlich aus silberweissem Markgewebe und weissem Baste, welche sich gegen die Furchen merklich verdünnen. Knospen klein, eiförmig spitz mit kreuzständigen grünen oder röthlichen gekielten Schuppen. Blätter gegenständig, schwachgestielt, elliptischlanzettlich, glatt und fein gezähnt, spät und häufig mit rother Farbe abfallend. Langgestielte grünliche Blüten mit vier bis fünf weisslichen Kronenblättern und abwechselnden Staubfäden sammt einfachem Stempel, im September oder Oktober als Jesuitenmützen ähnlich stumpfeckige hellrothe Kapseln mit orangegelben Samenhüllen erscheinend. Nach dem Hieb sehr kräftig vom Stock ausschlagend. Die häufige Entblätterung durch eine Motte, *Tinea evonymi Zell.* hat grosse Unordnung in den Jahrringen zur Folge. Im Herbste leidet die Belaubung auch öfters durch Mehlthau. — Alter des Baumes

Digitized by Google

nicht leicht über 60 Jahre. Holz ziemlich schwer, fest, gleichförmig und gelbweiss, daher einigen Ersatz für Buchs bildend und gesucht von Drechslern, Instrumentenmachern, Schnitzern u. dgl. zu Spindeln, Tasten, Pfeifenröhren, Massstäben, Zahnstochern, Schusterzwecken u. dgl. Die Kohle zum Zeichnen und zur Pulverfabrikation. Die Kapseln dienen in der Färberei. Die Samen werden von Vögeln nur im Nothfalle gefressen, gelten überhaupt wie auch Blätter und Rinde für gesundheitschädlich.

Der hohe Preis welcher für das Holz von jeher bezahlt wird, liesse im zwölfjährigen Umtriebe zu behandelnde Pfaffenkäppchenschlaghölzer oder solche Untergebüsche in lichten Eschenbeständen, beides auf fruchtbarem feuchten Niederungsboden, sehr einträglich werden.

Das breitblättrige Pfaffenhütchen, *E. latifolius Scop.* (Fig.) ein Baumstrauch der südlichen Gebirge Deutschlands und Frankreichs, erreicht ein Alter von 60 Jahren und häufiger 4 bis 5 Meter Höhe als die gemeine Art. Auch sein Stamm pflegt gerader und weniger sparrig zu erwachsen. Die Zweige sind rund, am Holze des Jahres grün, später braun und an stärkern Stämmchen graubraun, mit kleinen weissen Lentizellen-Gruppen und weisslich unterlaufen. Knospen viel grösser als bei der gemeinen Art, länger und mit langer gegen den Zweig gerichteter Spitze. Blätter viel grösser, oft fingerlang und zwei Finger breit, ebenfalls im Herbste sich gern röthend. Blüten im Mai oder Juni, acht Tage früher als beim gemeinen, bis zu zwanzig in fünfstrahliger auf langem Stiele stehender

Digitized by Google

Schirmdolde und mit dünnen Stielchen. Blütenblättchen bräunlich, ziemlich rund. Fruchtkapsel zweimal so gross als bei dem gemeinen Pfaffenhütchen und mit geflügelten fünf Kielen, im September reifend. Im Uebrigen wie die vorhergehende Art.

Das warzenrindige Pfaffenhütchen, *Evonymus verrucosus L.* (Fig.), ein starker Strauch Süddeutschlands der jedoch zum Theil auch in Norddeutschland zu Haus ist, kürzer bleibt als beide vorhergehenden, dichte Beastung, lose spitze Knospen zeigt und sich durch eine Menge kleiner dunkler Warzen auf den Zweigen auszeichnet. Seine mit langzugespitzten unebenen gelbgrünen Blättchen besetzten jährigen Zweigchen sehen aus wie Eschenblätter. Im Mai, mit voriger Art, erscheinen aus den Blattachseln an fadendünnen rothen Stielchen die etlichen zarten flachen, maltheserkreuzförmigen röthlichbraunen Blütchen mit vier oder fünf Staubfäden. Frucht ziemlich klein, stumpfeckig, fünffächerig, meist aber nur einen Samen enthaltend. Holz etwas härter, sonst wie bei den andern Arten.

XVI. **Ampelideen** oder rebenartige Rankensträucher sind Holzgewächse von siebartig porenlöcherigem Holze, mit gestielten einfachen handförmigen oder gefingerten, auch wohl gefiederten, unten am Stamme gegenüberstehenden, oben, wo die Blätter zur Hälfte durch Ranken ersetzt sind, diesen gegenüberstehend also unter sich abwechselnd, mit schuppigen hinfälligen Nebenblättchen. Ihre Zwitterblüten regelmässig, nur durch Fehlschlagen unvollständig, gewöhnlich klein, grünlich, zu Trauben, Rispen oder Sträussen gruppirt, mit kleinem vier- bis fünfzähnigen oder ganzen Kelche der mit einer den Fruchtknoten tragenden Scheibe erfüllt ist, an deren äusserem untern Rande die vier bis fünf mit den Kelchzähnen abwech-

Digitized by Google

selnden Blumenblätter und die innerhalb dieser und mit ihnen gleichständigen vier bis fünf Staubfäden stehen. Stempel kurz oder verschwindend. Zwei- bis sechsfächerige Beerenfrucht mit knochenschaligen Samen.

Die eigentlichen Reben, *Vitis*, haben sommergrüne, handförmige oder gefingerte Blätter, sehr kleinen fünfzähnigen Kelch, ebenso viele kleine hinfällige Blumenblätter, fünf Staubfäden, verschwindenden Stempel (*Pentandria monogynia*), aber kopfförmig stumpfe Narbe und grosse Beeren mit fünf harten Samen.

Die gemeine Rebe, Weinrebe, *Vitis vinifera L.*, ursprünglich nach den Einen aus Persien, nach Grisebach aus Thraziens, Bulgariens und den Banater Laubwäldern stammend, kommt auch in Deutschland da und dort verwildert vor. So z. B. am Traufe der Rheinwälder. Hier wie im nordwestlichen atlantischen Küstenlande Frankreichs und in England trägt sie aber keine Früchte mehr, sondern schlingt sich haushoch an Bäumen hinauf. Ihr langer Stamm besteht aus Gliedern welche mit einem Blatt und einer Blütenknospe abschliessen, welch letztere aber auch zur blossen Ranke auswachsen kann. Die Verlängerung des Stamms erfolgt durch alsbaldige Entwicklung der Achselknospe des Blatts, die die Gipfelblüte bei Seite drückt. Jenes ist handförmig fünflappig mit buchtig gezahnten Lappen, glatt bis filzig auf der Unterseite.

Ausser der gemeinen Art als Zierstrauch zur Bedeckung von Wänden und Lauben gepflanzt die aus Nordamerika eingeführte Fuchsrebe, *Vitis vulpina L.*, welche etwas kleinere glatte dreilappig grob gesägte Blätter hat und kleine grünliche Beeren trägt, sodann *Vitis labrusca L.* gleichen Ursprungs mit grossem rundeckigen, zumal auf der Rückseite weissfilzigen Blatt und schwarzen Beeren, bei ausserordentlicher Entwicklung der ganzen Pflanze.

Noch häufiger die ebenfalls nordamerikanische aller Orte verbreitete, sich selbst an kahlen Wänden hinaufrankende wilde oder Jungfernrebe, wilder Wein, *Vitis quinque-*

Digitized by Google

folia Lam. (Hedera quinquefolia L.) (Fig.) mit ihren fünffingerigen Blättern die sich im Herbste scharlachroth färben, im Juli

und August aber gipfelständigen Rispen grünlichrother Blüten welche zu erbsengrossen schwarzen herbschmeckenden Beeren auswachsen.

XVII. **Rhamneen** sind schwache theilweise dornige Bäume oder Sträucher mit meist alternirenden, selten gegenüberstehenden, gestielten, ganzrandigen oder gezähnten Blättern und kleinen schmalen, da und dort stechenden Nebenblättchen. Einzeln oder verschiedenartig gruppirt aus den Achseln kommende, regelmässige, kleine, grünliche Zwitter-, manchmal durch Fehlschlagen einhäusige Blüten, mit verwachsenem fünftheiligen Kelche, dessen Inneres eine Scheibe trägt, auf deren Rande vier bis fünf mit den Kelchzipfeln abwechselnde Blumenblätter stehen, die jedoch auch fehlen können. Vier bis fünf mit den Kronenblättchen gleichstehende Staubfäden *(Pentandria monogynia)*. Fruchtknoten frei oder in die Scheibe versenkt, mit zwei bis vier Narben und ebenso vielen Fächern zu ein bis zwei Eichen. Rundliche Beeren oder häutige Kapselfrüchte bald ober- bald unterständig.

1) Die Kreuzdorne, *Rhamnus*, haben kleines Mark, schmale Markstrahlen und deutlich porenkreisige, nicht immer im Frühlingskreise gröberporige Holzringe und ausserdem flammenähnliche Porengruppen oder dendritisch zerstreute

Digitized by Google

Poren, röhrigen Kelch, je eine Schuppe am Grunde jedes Staubbeutels, fehlende Krone und Beerenfrucht.

a) Mit gegenüberstehenden sommergrünen Blättern:

Der gemeine Kreuz- oder Wegdorn, *Rhamnus catharticus L.* (Fig.) ist ein durch Europa und Sibirien ziemlich verbreiteter Halbbaum, der aber in Norwegen sich auf die südöstlichen Thalstrecken beschränkt, in unsern Gebirgen etwa 1000 Meter hoch steigt und hauptsächlich auf gutem frischen wie auf trockenem Felsboden, auch oft an Bächen vorkommt. — Der harte Samen des Kreuzdorns keimt nach den Einen im nächsten, nach den Andern erst im zweiten Frühjahre mit ein paar Zentimeter langen und 1,5 Zent. breiten, vorn weit ausgebuchteten lederigen Kotyledonen welche dem jungen Pflänzchen das Ansehen von keimenden Rettigen verleihen. Der Strauch wächst langsam. — Die Wurzeln des erwachsenen Baumstrauchs breiten sich weit aus. Der höchstens 6 bis 8 M. Höhe und $^1/_4$ M. Durchmesser erreichende Stamm trägt eine an den jungen Schossen grün- bis rothbraune, an fingerdicken Zweigen durch Farbe, länglich horizontale helle Lentizellen und der Länge nach in buchtiger Linie unregelmässig schülferig aufgerissene dünne Korkschichte an Pflaume oder Hasel erinnernde glatte Rinde, welche aber am Stamme dunkelbraun und rauh wird. Lederhaut und grüne Hülle sind hier abgestorben und aus ihnen und abgestorbenen Bastschichten ist eine rauhe harte Borke entstanden. Der gelbe oder orangerothe Bast ist ziemlich dick und nicht mit Schichten, sondern im weichen Gewebe in schönem Fünfverband stehenden Bün-

Digitized by Google

deln weissen breitgedrückten Basts versehen. Diese lassen sich nach Art von Borsten leicht herausziehen und sind auf der Oberfläche von weissen Krystallen rauh, die man schon mit starker Lupe sehen kann und an der Schneide des scharfen Messers verspürt. Das ganze Innere der Rinde riecht eigenthümlich. — Die Zweige sind ganz oder nahezu ins Kreuz gestellt und durch Fehlschlagen der Spitze dornig. Knospen eikegelförmig, spitz, schwarzbraun, etwas plattgedrückt, mit fast spiralig geordneten nur am Rande fein gewimperten Schuppen, auf starkem Polster stehend. — Die mit kurz dauernden pfriemenförmigen Nebenblättchen versehenen gegenüberstehenden ovalelliptischen, oberseits mit gerinnten, unterseits erhabenen etwas behaarten Nerven versehenen feingesägten sattgrünen lang (zwei- bis dreimal so lang als die Nebenblättchen) gestielten Blätter erinnern an üppigen Stämmchen an die des Wildapfels, an magerern an Schwarzdorn. Sie fallen erst im Oktober grün ab. Auch die ziemlich reichblättrige Krone des Kreuzdorns kann mit Schwarzdorn verglichen werden. — Der Halbbaum blüht Ende Mai und Anfangs Juni. Die einzeln auf halbzentlangen Stielen bündelweise an der Basis der jungen Triebe stehenden Blüten sind bald zwitterig, bald zweihäusig, bald polygamisch. Sie sind viertheilig mit lanzettlich sich zurückschlagenden Kelchzipfeln von der Länge der Kelchröhre, dazwischen kleinen Kronenblättchen und hervorragenden Staubfäden. Die erbsengrosse kuglige glatte schwarze Beere hat oben einen kleinen Nabel. Sie reift im September und fällt erst nach dem Laub ab. — Die Reproduktionskraft des Strauchs gibt sich durch leichtes Anschlagen von Wurzelschossen, Absenkern und Stecklingen zu erkennen. Einzelne Stämme erreichen 100 und mehr Jahre. — Kreuzdornholz hat deutliche Holzringe, wenn auch keinen besondern Frühlingsporenring. Die zierlichen flammenartigen reichen Porenbündel zeichnen es vor allen andern bei uns wildwachsenden Hölzern aus. Kern roth, Splint gelbweiss. Es ist auf der Spaltfläche schön seideglänzend, im Uebrigen hart, schwer, politurfähig, daher es für Drechslerei, Pfeifen-

Digitized by Google

röhren und eingelegte Arbeiten dient. Besonders geschätzt Wurzelmaser. Die gelbe innere Rinde, sowie die Beeren in verschiedenen Zeitigungsgraden liefern mehrere Farben, z. B. das bekannte Saftgrün. Im Spätherbst suchen die Drosseln und Sylvien die Kreuzbeeren auf. In der Medizin gelten sie als Purgirmittel. — Das langsame Wachsthum des Kreuzdorns ist Hinderniss seiner Kultur.

Vorstehendem verwandt der Färbedorn, *Rhamnus infectorius L.*, ein etwa Meterhöhe erreichender Strauch dürrer felsiger Oertlichkeiten des südlichen Frankreichs, Italiens und Oesterreichs. Er erwächst sehr sparrig und geschlossen, hat kleinere, ovalelliptische, schwächer nervige Blätter mit kaum die Nebenblättchen überragenden Stielen, in den Bündeln sparsamern Blütchen, deren Kelchzipfel länger als Kelchröhre, Steinfrüchte auf der bleibenden, ganz flachen Basis des Kelches sitzend und Samenritze geschlossen, an Spitze und Ende knorplig aufgeworfen. Der Samen unter dem Namen *graine d'Avignon* ein ziemlich wichtiger Farbhandelsartikel. —

Verschieden hievon durch eine auf der bleibenden, halbkugligen, kantigen Basis des Kelchs sitzende Steinfrucht und deren Samen mit klaffender Ritze und überall knorplig berandet, auch gelbgrüne Rinde der Aeste, der an steinigen Oertlichkeiten Niederösterreichs heimische *Rh. tinctorius W. et K.*

Endlich der Steinkreuzdorn, *Rh. saxatilis L.*, ein krüppelhaft sich am Felsboden haltender, wie die vorigen, dorniger Strauch auf den Alpenvorbergen von Frankreich bis Oesterreich, zwischen 850 (Schwaben) und 1350 (bayerische Alpen) Meereshöhe, von graugelber glatter Rinde, 1 bis 1.5 Zentimeter langen Blättchen mit ziemlich kurzem, d. h. die Länge der Nebenblättchen erreichenden Stiel und verkehrt oval lanzettlicher Form und ziemlich sparsamen gewimperten Sägezähnen, viergliedrigen gelben Blütchen und auf flacher gewölbter Basis des Kelches sitzender Steinfrucht mit klaffender, überall knorplig berandeter Samenritze.

b) Von abwechselnd stehenden sommergrünen Blättern und dornenlos:

Der Alpenwegedorn, *Rhamnus alpinus L.*, ein nur in den Voralpen Frankreichs, der Schweiz und Oesterreichs vorkommender, zwei bis drei Meter hoher, krumm aufrechter Strauch von graubrauner, glatter, am Stamme feinrissiger Rinde, zentimeterlangen, eiförmig spitzen, bläulichbraunen Knospen und fingerlangen, gestielten, elliptischen, etwas spitz zulaufenden, am Grunde leicht herzförmigen, oberseits etwas glatten, unterseits matten und etwa zwölf parallele erhabene Nerven führenden, am Rande dicht- und feingezähnten Blättern, zweihäusigen, viergliedrigen

Digitized by Google

Blüten in sparsamblütigen Achselbüscheln und verkehrteiförmigen, zwei- bis dreifurchigen, schwarzen Früchten.

Der Zwergwegedorn, *Rh. pumilus L.* ein höchstens handlanger sparrigkriechender Strauch kenntlich durch einige Zentimeter lange, gestielte, verkehrtovale, etwas zugespitzte, unterseits sieben bis zehn Paar gelbe Haupt- und netzartig vertheilte Nebennerven führende Blätter und zweihäusige, viergliedrige Blüten in armen Büscheln, in den Felsspalten aller europäischen Hochgebirge.

Faulbaum, Pulverholz, Zapfenholz, ***Rhamnus frangula L. (Frangula vulgaris Rchb.)*** (Fig.), ist ein durch ganz Deutschland und den Norden Europas und Asiens bis zum Polarzirkel verbreiteter Strauch oder Halbbaum, der nur in Schottland selten ist und auch inmitten seines Verbreitungsbezirks, vielleicht wegen eines ihm nicht zusagenden Bodens, da und dort fehlt. Er findet sich hauptsächlich mit der Erle in fruchtbaren feuchten und nassen Niederungen, auch längs der Bäche. Selbst auf ziemlich moorigem Boden findet man ihn noch. Auf ganz torfigem fehlt er wie andrerseits auf ganz trockenem unfruchtbaren. Mehr oder minder gedeihend wächst er auf ziemlich trockenem Erdreich. Im Gebirge steigt er bis ungefähr 1000 Meter. — Die Samenkörner keimen wie Kirschen, mit eirunden Samenlappen. Die jungen Pflanzen wachsen rasch, erreichen aber auf trockenem Boden selten mehr als 4, auf nassem nicht leicht mehr als 6 Meter Höhe und 10 Zent. Durchmesser. — Die flachlaufende Wurzel breitet sich nicht weit aus. — Die Rinde des Faulbaums ist an den jüngsten Schossen dunkelroth, später violetbraun weisspunktirt und am Stamme schwarzbraun mit weissen zu zwei oder drei stehenden wagrechten Lentizell-

Digitized by Google

strichen und ihr Inneres grüngelb. Schaft in der Regel schön gerade und wenig verzweigt. Knospen des Faulbaums abwechselnd stehend, nackt, an den Spitzen der Zweige aus zusammengefalteten filzig gelbhaarigen Blättern gebildet. Die ungestielten Nebenknospen ziemlich platt. — Die sommergrünen in der Hauptsache abwechselnd gestellten länglicheirunden, an beiden Enden zugespitzten 7 Zent langen und 4 bis 5 Zent breiten glatten Blätter sind obenher grasgrün, unterseits mattgrün, parallel weisslich gerippt und fallen hellgelb oder röthlich früh im Jahr ab. — Alljährlich schon im Mai, fortdauernd aber auch noch bis Juli oder August und in warmen Spätsommern zuweilen ein zweites Mal Anfangs Oktober erscheinen in den Blattachseln der neuen Triebe zu zwei bis fünf gruppirt oder auch einzeln die kleinen hermaphroditen Blütchen von glockenförmigem grünlichen bleibenden Kelch mit fünf weissen Abschnitten, dazwischen kleinen kappenförmigen Blumenblättchen und schwarzbläulichen Staubbeuteln, öfters aber auch unfruchtbar. Vorher gelb oder roth nehmen die im August und September reifenden Früchte eine schwarze Farbe an. Sie sind erbsengross, rund und dabei etwas breitgedrückt. Sie haben bläulichgraues Fleisch und schmecken widerlich süss. Ihre zwei bis drei Steinsamen sind herzförmig, einerseits flach, andrerseits erhaben, mit einer Nath versehen und braun. Sie fallen im Oktober ab. — Man findet Stämmchen von 60 und mehr Jahren. Der abgehauene ältere Faulbaum stirbt nicht selten ab. — Er erträgt ziemlich vielen Schatten, geht in Folge heisser trockener Sommer häufig zu Grund, leidet durch Viehwaide, aber wie es scheint von Frost gar nicht. Auf manchen Flächen sind seine Zweige von einem Krüppelform der letzteren verursachenden rostgelben Pilze besetzt. Der Strauch variirt mit gelben Früchten und monströsen Kelchblättern. — Sein Holz hat schwammiges Gewebe, deutliche Holzringe, am Anfange derselben zahlreiche, ziemlich feine gegen aussen sparsame leicht dendritisch zerstreute Poren und gelben vom rothen Kerne nicht scharf geschiedenen Splint. Es ist ziemlich leicht und weich und schwindet wenig. Man

Digitized by Google

gebraucht es in der Drechslerei. Seine rothe Farbe dunkelt aber mit der Zeit nach und macht es unansehnlich. Zerschnitten dient es zu Feingeflechte. Sonst war es zu Pulverkohle sehr gesucht. Neuerer Zeit bedient man sich aber daneben auch anderer Weichhölzer. Früher, so lange der Kork noch theurer war als jetzt, war es zu Weinzapfen im Gebrauche. Die Rinde ist stark purgirend. Sie dient, wie auch die Beeren, in der Färberei. Die Faulbaumblätter werden vom Waidvieh gern gefressen. Die Beeren sind eine frühreifende Lieblingsspeise einer Menge Vögel (Singvögel, Spechtmeise etc.) und die Blüten besuchen eifrig die Bienen.

Der Faulbaum ist ein forstliches Unkraut welches, von Vögeln überall ausgesäet, auf nassem Boden namhafte Flächen einnehmen kann und durch Reinigungshiebe herausgenommen wird. Andernfalles wird es nach Erlangung eines gewissen Alters in Folge trockener Jahre massenhaft dürr. Man haut die Stämmchen besser über dem Boden ab als aus der Wurzel, weil die Stöcke leichter eingehen als die ausschlagfähigen Wurzelreste.

c) Mit abwechselnd stehenden sommergrünen Blättern, aber dornig:

Der Brustbeerenwegedorn, *Rhamnus zizyphus L. (Zizyphus vulgaris L.)*, ein in den südlichsten Theilen Oesterreichs, überhaupt den Mittelmeerländern heimischer Strauch mit sommergrünen, abwechselnd zweizeilig stehenden, kurzgestielten, ovalen, stumpfen, gekerbtzahnigen, dreinervigen Blättern, dornigen Nebenblättern, wovon das eine rückwärts gekrümmt, sparsamen Achselbüscheln kleiner Blüten, eiförmiger, fast sitzender, olivengrosser, zur Reifezeit rother, angenehm süss schmeckender Frucht und sehr hartem, feine, deutliche Holzringe zeigenden zerstreutporigen gelben Holz.

Nahe verwandt der beflügelte Wegdorn, *Rh. paliurus L. (Paliurus aculeatus Lam.)* von gleicher Heimath und in dieser als Hecke die Stelle der Berberitzen vertretend, mit ähnlichen Dornpaaren, aber leichtgesägten, dreinervigen Blättern und braunrother kreisförmiger Flügelfrucht.

d) Mit abwechselnd stehenden immergrünen Blättern endlich:

Der immergrüne Wegedorn, *Rh. alaternus L.*, eine südeuropäische dornenlose Art mit länglichen, beiderseits zugespitzten, lorbeerähnlichen, scharfgesägten Blättern und anfänglich rothen, am Ende schwarzen Beeren.

Digitized by Google

Sämmtliche letztgenannten drei Arten diesseits der Alpen dem Winter nicht widerstehend.

2) Rothwurzel- oder *Ceanothus*-Arten sind nordamerikanische, niedrige, meist sommergrüne Sträucher mit unbedeutendem, eckigem Mark, äusserst zahlreichen feinen Markstrahlen, durch eine Binde stärkerer Poren auffallenden Holzringen und im Uebrigen gleichmässig dendritisch strahliger Vertheilung der Poren, mit grosser rother Wurzel, wechselständigen, dreinervigen, gesägten, gewöhnlich behaarten Blättern, zahlreichen, aufrechten Zweigen mit gipfelständigen Trug- oder in Achseltrauben stehenden, weissen, blauen oder gelben Blüten mit einblättrigem, am Rande fünftheiligen, kreiselförmig bleibenden Kelche, fünf den Kelch weit überragenden nagelförmigen Blumenblättern zwischen den Kelcheinschnitten, fünf Staubfäden, einfachem Pistill und trockener, stumpfer, dreikerniger Beere. Man trifft davon in Gärten häufig die gemeinste Art, *Ceanothus americanus L.*, mit nach der Spitze sich sammelnden weissen Blütenbüscheln und ovalen, zugespitzten, gesägten, untenher an den Nerven leicht behaarten Blättern, im Juli blühend. Sodann den später und längere Zeit hindurch blau blühenden *C. thyrsiflorus Eschsch.* (Fig.) dessen Stamm bei uns einige Jahre recht gut ausdauert.

XVIII. **Araliazeen** sind zumeist Holzgewächse mit runden, öfters stachligen Zweigen, die einen aufrecht, die andern klimmend, mit abwechselnden einfachen oder gefingerten Blättern deren Stielgrund breit, regelmässigen verschieden zusammengestellten Blüten mit oberständigem kurzen Kelch und fünf bis zehn einer aufgewachsenen Scheibe eingefügten Kronenblättern die mit den zwischenstehenden gewöhnlich gleichzähligen Staubfäden abwechseln. Unterständiges Ovarium mit zwei bis fünfzehn eineiigen Fächern, zur fleischigen oder trockenen Beere mit hartschaligen Samen auswachsend.

1) Die Gattung *Aralia* hat aufrechten Stamm, Blütchen die nach Stellung und Bau an diejenigen der Doldengewächse erinnern, mit ganz kleinem oberständigen gezähnten Kelch

Digitized by Google

und fünfblättriger zurückgebogener Krone, fünf Staubfäden, fünf ganz kurze Stempel und gerundete gestreifte fünffächrige Beere mit länglichen harten Samen. *Pentandria pentagynia.*

Die dornige Aralie, *Aralia spinosa L.*, aus den mildern Theilen Nordamerika's stammend, erreicht bei uns, weil fast alljährlich einen grossen Theil ihrer Zweige durch Winterkälte einbüssend, höchstens zwei Meter Höhe. Die starkmarkigen, runden, dicken Zweige, sowie die Stiele der dreifachgefiederten Blätter mit ovalen Blättchen sind stachlig. Nicht selten in Parkanlagen, aber bei uns schutzesbedürftig.

2) Die Gattung Epheu, *Hedera*, begreift weiche holzige Kriechsträucher mit ziemlich breiten Markstrahlen, starker Frühlingsporenbinde und äusserst zahlreichen verzweigtkreisig stehenden Porengruppen. Ihre Blätter sind einfach, ganzrandig, wintergrün. Die in Dolden stehenden Blüten haben fünfzähnigen Kelch, fünfblättrige Krone, fünf Staubfäden und dabei ein einfaches Stempel (*Pentandria monogynia*) auf unterständigem zwei- bis fünffächerigen Ovarium in dem sich knorplige Samen entwickeln.

Gemeiner Epheu, *Hedera helix L.* (Fig.) Immergrüner Kletterstrauch. In Europa bis zum 60° nördlicher Breite, auch in Nordafrika und Asien, nicht in Amerika zu Haus. Seine europäische Nordgrenze nach Willkomm von Schottland durch das mittlere Skandinavien nach der Insel Oesel, durch Kurland, Grodno nach Volhynien, Podolien, der Krimm und dem Kaukasus. In den Alpen bis 1300 M., im baierischen Walde nur bis 800 M. ansteigend. Vor allem

Digitized by Google

an feuchte Luft gebunden und durch sein Vorkommen ein Anzeichen hiefür. So in nördlichen Klingen und schattigen Niederungen. Vermeidet auch kalte und zugleich der Sonne exponirte Lagen. Daher in freier Lage oft über Winter absterbend oder das Laub verlierend, dagegen nirgends verbreiteter als in Meeresnähe (England, Bretagne) und dort öfters fast die ganze Landschaft überziehend. Ebenso auf Kreide wie auf vollständig kalklosem Uebergangsthonschiefer. — Der Epheusamen ist aufgelaufenem Weizen ähnlich, keimt im ersten oder zweiten Jahre, entwickelt aber eine Pflanze nur sehr langsam. Diese kriecht auf dem Boden umher und sucht einen festen Gegenstand um daran hinaufzuwachsen. — Der Epheustamm erreicht besonders im milden Seeklima, den Gipfel der Bäume erklimmend, oft bedeutende Höhe und namhafte Stärke. Die alte Rinde des Epheus ist grau und rauh. — Die eigentliche Wurzel desselben läuft weit und flach umher. Die aus den Markstrahlen sprossenden Luftwurzeln womit sich die kletternden Zweige festhalten, nehmen keine Nahrung auf. — Die abwechselnd stehenden ziemlich langgestielten lederigen wintergrünen Blätter sind glänzend, auf der Oberseite dunkelgrün und hellgeadert, an der Unterseite hellgrün. An aufrechten Stengeln ganz, eirund oder rhombisch zugespitzt werden sie an kriechenden Schossen drei- bis fünflappig und färben sich im Winter braun. — Der Strauch blüht nur im milden Klima und an aufrechten Aesten auf Mauern, Dächern oder Bäumen. Die Blüte fällt in die Monate September und Oktober. Blüten klein, grünlichgelb, zu abwechselnd stehenden Schirmen vereinigt. Die erst im folgenden April reifenden erbsengrossen kugligen Beeren äusserlich blauschwarz, innen grün mit fünf eckigen Samen. Alter des Strauches manchmal über 400 Jahre. — Holz unbrauchbar und werthlos, jedoch aromatisches Prinzip enthaltend. Beeren von Wildtauben und beerenfressenden Vögeln aufgesucht. Der Strauch ist, wo er ganze Bäume überzieht, als diese verdämmend und schädlich abzuhauen.

XIX. **Korneen**, *Corneae,* sind Sträucher, höchstens kleine Bäume von gegenständiger nebenblätterloser einfacher sommer-

Digitized by Google

oder wintergrüner Belaubung, zu Knäulen, Schirmen oder Schirmtrauben vereinigten Blüten, woran vier- bis fünfzähniger Kelch, dessen Theile mit ebensoviel Blumenblättern abwechseln und sammt diesen und den vier bis fünf Staubfäden auf dem Fruchtknoten stehen, unterständigem zwei- bis dreifächrigen Ovarium mit Scheibe und einfachem ein Köpfchen tragenden Stempel *(Tetrandria monogynia)*, endlich sich in verwachsene oder getrennte Steinfrüchte mit häutiger Schale verwandelnd.

Die Beinhölzer, *Cornus*, haben festes Holz mit zahlreichen schwachen Markstrahlen, deutlichen in der Regel porenbindelosen Holzringen und gleichmässig wurmigähnlich zerstreuten ziemlich feinen Poren. Ihre Knospen gewöhnlich ins Kreuz, manchmal zu zwei übereinander gestellt (in diesem Falle die obere die Hauptknospe), schmal, lanzettlich, sich dem Zweig anpressend und aus zwei bis vier schmalen behaarten blätterähnlichen Schuppen bestehend. Einfache Blätter mit sparsamen gegen die Spitze sich sammelnden Nerven. Vierstrahliger Blütenstand und vier-, zuweilen fünfzähnige Blüte.

Die Kornelkirsche, *Cornus mascula L.* (Fig.) ist ausser Sibirien und Westasien in Frankreich, dem südlichen Deutschland, besonders den Donauländern zu Haus. — In dem benachbarten baierischen Walde geht sie nach Sendtner 400 Meter hoch. Sie bildet, oft dicht geschlossen, das Unterholz von Schwarzföhrenbeständen und das Gesträuche von Laubholzschlägen. Auch an Waldträufen, in Hecken und in den kältern Strichen Deutschlands ist sie als Gartenstrauch gemein. — Ihr Standort ist mehr trockener und steiniger als nasser Boden. — Keimung des grossen hart-

Digitized by Google

schaligen gefurchten Samens meist im zweiten Frühling nach der Fruchtreife. — Junge Pflanze von langsamem Wuchs und daher erst im höhern oder hohen Alter Abmasse wie 6 bis 8 M. Höhe und 20 Zent Durchmesser erreichend. — Wurzel tiefdringend. — Rinde dünn, gelbroth oder graugelb, sparsame schwache Schuppen abstossend. Aeste sparrig. Die dünnen Aestchen öfters kurz behaart. Den Winter über die grossen knopfigen Blütenknospen in die Augen fallend. — Die kurzgestielten eiförmigen und lang zugespitzten Blätter erscheinen aus den rostbräunlichen schmalen Blätterknospen erst nach der Blüte und färben sich im Herbste theilweise roth. Belaubung dicht, auch im Schatten ordentlich aushaltend. — Die gelben Blütendolden alljährlich und schon im März, manchmal selbst Februar. Die rothen fleischigen gurkenförmigen Früchte reifen im September. Der Baum erreicht ein Alter von 150 Jahren. — Gegen Kälte und Hitze sehr unempfindlich. — Liefert ein röthlichweisses Splint- und rothbraunes, oft fast schwarzes Kernholz. Das schwerste bei uns erwachsende, äusserst harte, zähe und gleichmässige, Jahrhunderte (im Trockenen?) dauernde Material zu Stielen, Handhaben, Stöcken, Werkzeugen, Radzähnen, überhaupt zu Drechsler- und Tischlerarbeiten. Seine Blüten die erste Bienenwaide, die Früchte nach dem Abfallen vortrefflich zu geniessen und selbst bei Heckenschnitt, den der Strauch erträgt, in Menge alljährlich ansetzend. — In den südlichsten Theilen Deutschlands die Aufmerksamkeit des Forstmanns wohl verdienend.

Der Hartriegel, das Rothbeinholz, *Cornus sanguinea L.* (Fig.) Arboreszirender Strauch aller drei nördlichen Kontinente. In Europa vom

Digitized by Google

60° nördlicher Breite bis nach Sizilien verbreitet. Nach Willkomm zieht sich seine Nordgrenze von Ostgothland über Insel Oesel und Livland nach dem Gouvernement Orenburg. — In den baierischen Alpen bis 800 Meter, dem baierischen Walde 700 Meter aufsteigend. — Auf jedem wenn nur etwas feuchten Boden. — Drei bis vier, selten sechs Meter hoch und immer von dünnem Stamme. — Wurzel flach auslaufend. — Rinde am Stamme grau, durch viele Längsrisse in schmale Streifen getheilt, am jüngern Holze wenigstens auf der Sonnenseite roth und glatt, von unangenehmem Geruch. — Knospen schmal, braunhaarig. — Die eirunden, beiderseits gleichfarbigen Blätter an üppigen Schossen öfters zu drei stehend, im Herbste theilweise blutroth. Lange nach der Entwicklung der Blätter, im Juni, nicht selten ein zweites Mal im September oder Oktober blühend. Die flachen Afterschirme ohne Hülle, mit gelbweissen Blüten welche im September erbsengrosse schwarze bittere Steinfrüchte liefern. — Der Strauch wuchert im Freien oder im Schatten des Waldes, durch die Menge Samen die er erzeugt wie durch Ausläufer und natürliche Absenker. — Erreicht selten mehr als 30 Jahre. — Dass er im Winter öfters Zweigspitzen einbüsst, trägt zu seiner ohnedies starken Vergabelung bei. Sonst ist er unverwüstlich und geht erst bei starker Verschattung zu Grunde. — Sein Holz wie beim vorhergehenden nur grünlichweiss und im Kern hellroth, von widrigem Geruche. Weil von geringer Stärke, nur zu kleinern Objekten wie Ladestöcken, Radzähnen, dem Gerüste von Flechtwerk brauchbar und gewöhnlich ins Brennholz fallend. Die Früchtchen den Winter über am Holze hängend und erst spät von den Vögeln angegangen.

Dem vorhergehenden verwandt und häufig in Bosketen gepflanzt: Der weissbeerige Hartriegel, *Cornus alba L. (tatarica Mill.* und *stolonifera Mich.)*, ein in Nordasien und Nordamerika heimischer, noch weniger als der vorhergehende gegen das Klima empfindlicher, auch niedrigerer Strauch mit in die Augen fallend hochrothen Zweigen, grossen breiteiförmigen, unterseits weissgrauen, im Herbste rothen Blättern,

Digitized by Google

von Mai bis Juli und öfters wieder im Herbst erscheinenden weissen Trugdolden. Der feuchten Boden liebende Strauch macht gern Stock- und Wurzelausschläge, welche ein recht gutes und denen von Weiden gleichzusetzendes Flecht- und Bindematerial abgeben.

Cornus paniculata L'Hérit. Ebenfalls nordamerikanischen Ursprungs. Im Laub wie *alba* im Kleinen, aber die Nervirung der Blätter etwas zackiger. Dabei blütenreiche rispenförmige Afterschirme, blassblaue oder weisse Früchtchen. Zweige braun oder roth.

Cornus alternifolia L. Ebendaher. Sieben Meter hoher Strauchbaum schattigen Standorts, mit auffallend horizontalen Aesten, meist wechselständigen Blättern, breiten weissen Afterdolden, und runden violetten oder purpurröthlichen Beeren.

Cornus stricta Willd. Gleichen Ursprungs. Zwei Meter hoher Strauch mit steif aufrechten Zweigen, eiförmig lang zugespitzten, glatten, beiderseits grünen Blättern, rispenförmigen Scheindolden, blauen Staubbeuteln und aussen blauen, innen weissen Früchten.

Endlich *C. florida Willd.* Sechs Meter hoher, nordamerikanischer Baum. Blätter stark gerinnt, etwa wie diejenigen von *mascula*. Die Blütchen in einiger Anzahl inmitten einer grossen, aus herzförmigen, röthlichen Blättern bestehenden Blütenhülle sitzend, welche öfters für die Krone gehalten wird. Erinnert, im Mai mit Blüten bedeckt, an einen in Blüte stehenden Apfelbaum. Früchte lebhaft glänzend roth. Etwas empfindlicher gegen Kälte als die andern Arten und hier nicht alljährlich blühend. doch z. B. im Frühling 1874, nach dem kühlfeuchten Sommer 1873.

XX. **Hamamelideen** sind Bäume oder Sträucher mit runden Aesten, wechselständigen, gestielten, einfachen, fiedernervigen und von paarigen, hinfälligen Nebenblättchen begleiteten Blättern, fast sitzenden, büschelig, kopf- oder ährenförmig gestellten Zwitter- oder diözischen Blüten. Diese mit vier- bis siebenlappigem oder gezähnten, oberständigen Kelche, fehlender oder vielblättriger Krone von sehr verschiedener Staubfädenzahl. Ovarium halb unterständig, zweifächerig, mit zwei Stempeln. Kapsel in eine äussere Schale gehüllt, oberständig, mit zwei an den Spitzen gespaltenen Klappen aufspringend.

1) Die Gattung *Hamamelis* hat kleines fünfeckiges Mark, zahlreiche schmale Markstrahlen, ziemlich deutliche, manchmal durch gröberen Frühlingsring bezeichnete Holzringe, und gleichmässig zerstreute, sehr zahlreiche, sehr feine Poren. Die in den Blattachseln sitzenden Blütenbündelchen zeigen Blütchen mit vierlappigem, auf drei bis vier Deckschuppen

Digitized by Google

sitzenden Kelch, vierblättrige Krone, vier Staubfäden und zwei Stempel. *Tetrandria digynia.* Kapsel holzig, fächerspaltig. Samen glänzend.

Virginische Zaubernuss, *H. virginica L.* (Fig.) Nordamerikanischer, grosser, klimatisch harter Strauch. Durch den buchtigen Stand seiner breiten verkehrteiförmigen Blätter an Erle oder Hasel erinnernd. Blüten gelb, oft polygamisch oder ein-, auch zweihäusig (Fig. a weiblich, b männlich), im Oktober erscheinend. Die Frucht erst im nächsten Jahre vor der Blüte. Hiemit im Zusammenhange der deutsche Name. Nicht selten in Bosketen.

2) Die Gattung *Fothergilla.* Ein kleiner Strauch mit rundlichen Blättern, woran sehr kleine Nebenblätter. Blüten in dichten Aehren, mit ganzrandigem gestutzten Kelch, ohne Blütenkrone. *Icosandria digynia.*

Fothergilla alnifolia L. Ebenfalls aus den Sümpfen Nordamerikas. Die gipfelständigen, zierlichen, durch weisse Staubfäden auffallenden Blütenbüschel im Frühjahre vor den Blättern erscheinend welche denen der vorhergehenden Art ähnlich sind.

XXI. Pfeifensträucher oder **Philadelpheen.** Von bemerklichem runden weissen Mark, mittleren Markstrahlen, meist durch stärkerporigen Frühlingskreis deutlichen Holzringen mit gleichmässig zerstreuten zahlreichen feinen Poren. Blätter gegenständig, einfach, gestielt, abfällig, meist gesägt. Gipfelständige Trugdolden ansehnlicher Blüten von überständigem vier- bis zehntheiligen Kelch, gleichzähliger oberständiger weisser Krone, vielen Staubfäden, einfachem Stempel und häutiger fünffächeriger vielsamiger Kapsel *(Icosandria monogynia).*

Der gemeine Pfeifenstrauch, unechte oder wilde Jasmin, *Philadelphus coronarius L.* (Fig.) Ursprünglich nicht in Europa

Digitized by Google

vielmehr im Orient zu Haus, aber jetzt, selbst bis Drontheim in Norwegen, verwildert in Hecken und Vorhölzern. Einen dichten viel- und aufrechtstengeligen Busch bildend. Ohne eigentliche Knospen, mit grossen dreinervigen stark zugespizten kurz aber scharf gesägten Blättern und den bekannten im Mai und Juni erscheinenden weissen wohlriechenden Blüten. Das harte schwere gleichförmige Holz der im übrigen gedrängt stehenden geraden knotigen und leichtspaltigen Schosse wird wegen seines das Ausbohren erleichternden Markes von jeher und auch jetzt zu Pfeifenröhren verwendet.

Von den vielen in Gärten vorkommenden und zum Theil zweifelhaft echten Arten führt Koch an: den kaum meterhoch werdenden, aber sich buschig weit ausbreitenden geruchlosen *Philadelphus inodorus L.* mit sparsam oder auch kaum gesägten, nur an Rand und Nervenunterseite behaarten Blättern und den grossen *Ph. grandiflorus Willd.* mit anfangs flachen, später übergebogenen Blumenblättern, den japanischen Pfeifenstrauch, *Ph. Satsumi Paxt.* dem vorigen verwandt, mit elliptischen oder länglich lanzettlichen, etwas graugrünen Blättern, *Ph. tomentosus Wall.* vom Himalaya, vom gemeinen unterschieden durch grössere Abmasse. gerades, nicht verästeltes Indiehöhegehen der jüngern Aeste, filzige Blätter und starkriechende, in den Winkeln der obern Blätter und den Gipfeln stehenden, flachen Blüten, den nordamerikanischen weichbehaarten *Ph. pubescens Lois.* von doppelt so grossen Dimensionen als der gemeine, rundlichen, unterseits behaarten und daher graugrünen Blättern, schwachriechenden, weissen, glockenförmigen Blüten am Ende kurzer Zweige: von ihm kaum verschieden *Gordonianus Lindl.*, endlich die seltenern oder zweifelhaften *latifolius Schrad.*, *Lewisii Pursh.*, *hirsutus Nutt.*

Als Untergattung von den Pfeifensträuchern abgetrennt die Deutzien. *Deutzia*, mit feingezähnten, sternhaarigen Blättern und in endständigen Trauben oder Rispen stehenden, glockenförmigen, weissen Blüten, spitzen Blättern, nur zehn Staubfäden, aber 3 bis 4 Griffeln, davon in Gärten häufig die japanischen *Deutzia crenata S. et Z.* mit rauhbehaarten, und *D. gracilis S. et Z.* mit schwachbehaarten Blättern.

XXII. **Hydrangeen** sind meist kleine Sträucher mit gegenüberstehenden, einfachen Blättern ohne Nebenblättchen, schirmtraubenförmig gruppirten, meist am Rande des Schirms unfruchtbaren Blüten mit fünf Kronenblättchen, zehn Staubfäden und zwei bis fünf Stempeln *(Decandria digynia)*. unterständigem Ovarium und Kapselfrucht. In Bosketen nicht selten *Hydrangea arborescens L.* mit mehr eiförmigen, *H. cordata Pursh.* mit breitherzförmigen Blättern, *H. nivea Mich.* durch die schneeweisse Farbe der Unterseite, *H. quercifolia Bart.* durch die Form der Blätter leichtkenntlich.

Digitized by Google

XXIII. **Ribesiazeen.** Dornige oder dornenlose Sträucher von bemerklichem Mark, ziemlich hartem Holze, mittlern Markstrahlen, deutlichen Jahresringen bald mit bald ohne Frühlingslinie stärkerer, und sehr zahlreichen zerstreut kreisförmig vertheilten sehr feinen eiförmigen Poren. Zerstreut oder büschelartig gestellte rinnenstielige verzweigtnervige einfache Blätter. Blüten vereinzelt oder zu Träubchen vereinigt, deren Stielchen zwei Deckblättchen haben, mit gefärbtem glocken- oder kelchförmigen vier bis fünftheiligen oberständigen Kelch, in dessen Schlunde die mit den Kelchtheilen abwechselnden Kronenblättchen. Kurzer stumpfer zweitheiliger Stempel. *Pentandria monogynia.* Die Fruchtknoten zur einfächerigen vielsamigen Beere auswachsend, die an ihrer Spitze verwelkte Krone und Kelch trägt.

Die Gattung *Ribes* theilt sich in

1) Stachelbeeren, ausser an ihren meist dreitheiligen Stacheln durch Einzelstand oder Vereinigung von wenigen Blüten kenntlich.

Gemeine Stachelbeere, *Ribes grossularia L.* (Fig.) mit borstigen, und die Abart *uva crispa L.* mit schliesslich glatten Früchten. Auf allen Kontinenten wild oder verwildert. Bis 800 und selbst 1000 Meter in den Alpen aufsteigend. Ausser in Hecken sehr häufig im Walde vorkommend. Im März und April blühend, mit Fruchtreife im August. Besonders in felsigem Gebirge durch ihren Bodenschutz nicht zu verachten.

Verwandt mit den vorhergehenden und in Gärten häufig eine ziemlich grosse Anzahl Arten z. B. *Ribes triflorum Willd.* und *niveum Lindl.*, *setosum Lindl.* mit langen weissen und *oxyacanthoides L.*, *irriguum Dougl. etc.* mit kürzern weisslichen Blüten.

Digitized by Google

2) Johannisbeeren; mit traubenförmig versammelten flachen Blüten. Dabei stachelig oder stachellos. Zu erstern *Ribes diacantha L. fil., saxatile Pall., lacustre Poir.*, in Bosketen gepflanzt. Zu letzteren:

Die gemeine Johannisbeere, *Ribes rubrum L.* (Fig. 1), die ebenso verbreitet ist wie die Stachelbeere, im Gebirge sogar noch höher aufsteigt, z. B. in Oesterreich bis 1300 und sogar bis 1600 Meter, zu gleicher Zeit blüht und ihre Früchte zeitigt, auch durch die Losung der Vögel etc. in lichten Wäldern nicht selten verbreitet wird.

Fig. 1.

Fig. 2.

Ribes alpinum L. (Fig. 2) mit gedrängten aufrechten grüngelben Blütenträubchen und ärmlichen rothen Beerchen ist häufig in allen Gebirgen Europas in lichten und schattigen Orten. Im bayerischen Tirol bis 1700 Meter Seehöhe.

Ribes petræum Wulf. Ebenfalls im Gebirge und hier ebenso hoch als die gemeine Johannisbeere, mit dichten röthlichen Blütenträubchen welche nach dem Abblühen herabhängen.

Digitized by Google

Die schwarze Johannisbeere, *Ribes nigrum L.*, mit ihren drei bis fünflappigen unterseits mit Drüsen besetzten Blättern und gelblichgrünen sparsamen Blüten und kugligen schwarzen Beeren wird als ursprünglicher Strauch des europäischen Nordostens und Asiens betrachtet, der im mittäglichen Europa nur gepflanzt und verwildert vorkommt; in Oberbayern noch bis 500 Meter Seehöhe.

Ausserdem eine grosse Zahl verschiedener Arten, worunter als Zierstrauch besonders in das Auge fallend *Ribes sanguineum Pursh.* mit schönen blutrothen Blütentrauben und *R. aureum Pursh.* (Fig.) mit langröhrigen gelben Blüten und dreilappigen glatten Blättern.

XXIV. **Myrtazeen,** in warmen Ländern überaus reich verbreitet, werden nur im südlichen und westlichen Europa bis nach England durch die allbekannte Myrte, *Myrtus communis L.*, vertreten, welche im Süden einen Stamm von Armsdicke und vortrefflichem Holz bildet.

XXV. Die **Granateen** weisen als verwilderten Strauch in denselben Landesstrichen den Granatbaum, *Punica granatum L.* auf.

XXVI. Nelkensträucher, **Kalykantheen,** sind Sträucher mit gegenüberstehenden, deckschuppenlosen, gestielten, einfachen, sommergrünen Blättern. Ihre Blüten haben einen aus vielen gefärbten Deckblättern bestehenden, allmählich oder mit Unterbrechung in Kronenblätter übergehenden Kelch, viele auf fleischigem Wulste stehende Staubfäden und den zahlreichen Ovarien entsprechende Stempel. *Icosandria polygynia.* Kernkapsel eiförmig, halbfleischig, mit einer Menge Samen.

Eigentliche Nelkensträucher, *Calycanthus*, sind Holzgewächse von kleinem Mark und weissem Holze, vielen sehr feinen Markstrahlen, deutlichen porenkreisigen Holzringen und dendritischen, auch radialen Gruppen feiner Poren, sich sperrig gabelnden, etwas knotigen, behaarten Zweigen, mit kleinen, an die von *Rhus* erinnernden, fast versenkten, behaarten Knospen und allmählichem Uebergang des Kelchs in die Krone.

Der gemeine Nelkenstrauch, *Calycanthus floridus L.* (Fig. S. 78). Aus Nordamerika stammender, 2 Meter Höhe erreichender, abgerundeter Strauch mit glatten braunen Zweigen, grossen, wohlriechenden, braunrothen Blüten, zumal am Gipfel der Zweige. Holz weiss, mit zahlreichen feinen Markstrahlen, schön runden, mit Porenlinie beginnenden Ringen, worin reich-

Digitized by Google

liche, feine, sich dendritisch verbindende, dadurch an Schotenbäume erinnernde Porenaussengruppen. Allenthalben in Gärten. — Ein paar verwandte mehr als zweifelhafte Arten gleichen Ursprungs darin selten.

XXVII. **Rosazeen** sind holzige oder krautartige Gewächse mit abwechselnden, in der Regel mit Deckschuppen versehenen Blättern. Blüten fast immer hermaphrodit, mit fünfgliedrigem Kelch und ebenso viel, sammt den unbestimmten vielreihigen Staubfäden, auf dem Kelche stehenden Kronenblättern. *Icosandria.* Stempel und Frucht verschieden. Zerfallend in

1) Pomazeen oder Kernfruchtholzgewächse. Sämmtlich von hartem Holze, häufig mit Markfleckchen, feinen Markstrahlen, ziemlich deutlichen Ringen, meist ohne ausgezeichnete Porenlinie, endlich feinen gleichmässig zerstreuten Poren durch die röthlich weisse, rothe oder braune, besonders im Kern und hier oft gewässert gefärbte Masse. Krone häufig dornig. Zerstreute lange oder kurze, spitze oder stumpfe, behaarte oder glatte Knospen. In der Regel einfache oder gefiederte Blätter mit freien abfälligen Nebenblättchen. Gipfelständige Schirmtrauben, Scheindolden, Trauben oder Dolden. Blüten mit in der Kelchröhre sitzenden und mit ihr verwachsenen Eierstöcken, fünf Kronenblättern, zahlreichen Staubfäden, fünf oder weniger einfächerigen Ovarien worin zwei bis viele Eier. Zahl der Stempel derjenigen der Eierstöcke entsprechend. *Icosandria di-pentagynia.* Frucht durch Anschwellung des Kelchs und seines Inhalts fleischig, an der Spitze den verschrumpften Kelchrand oder dessen Spuren tragend, mit fünf oder weniger Fächern zu ein bis vielen Samen. Fruchtgehäuse

Digitized by Google

häutig und sich in der Achse öffnend oder knorplig oder knochenhart, nicht aufspringend, am Grunde mit einem Loch.

a) Mit unverknöchertem Kernhause:

Felsenbirnchen, *Amelanchier.* Sträucher mit sehr massigem Holz und in die Augen fallender breiter Frühjahrsporenlinie, langen spitzen dunkelrothen aussen glatten, innerlich weissseidigen Knospen, langgestielten einfachen sägezähnigen Blättern mit abfallenden schmalen Deckschuppen, in Trauben stehenden Blüten mit langen lanzettlichen weissen Kronenblättern, *Icosandria di-pentagynia* angehörig, und frühreifenden beerenartig kugligen rothen oder rothblauen Birnchen von ganz dünnem Kernhaus mit zehn Kernen und starker spitzzipfeliger Gipfelscheibe.

Gemeine Felsenbirne, *Amelanchier vulgaris Moench. (Aronia rotundifolia Pers.)* Auf allen Gebirgen des europäischen Kontinents bis nach Sizilien und Algier verbreiteter, die kahlsten dürrsten Felsen bewohnender höchstens einige Meter hoher Strauch mit wenig verzweigtem, sparsam mit Blättern besetzten Schafte, grauer fein gerieselter Rinde, länglich ovalen spitzen braunschwarzen glatten Knospen, elliptischen oder fast kreisförmigen, auf der Kehrseite in der Jugend stark filzigen, später glatten, im Herbste rothen Blättern, vier bis acht zur aufrechten Traube vereinigten, Ende April und Mai sich öffnenden weissen Blüten und im Juli reifenden erbsengrossen blauschwarzen Beerchen, welche wohlschmeckend sind, auch von Vögeln gern aufgesucht werden. — Als erster Schutz für unbewachsene Felspartieen nicht zu verachten.

In Gärten häufig der aus Nordamerika stammende, bis 8 Meter Höhe erreichende *Amelanchier botryapium Dec.* (Fig. 1, S. 80). Er unterscheidet sich vom vorhergehenden nur durch grössere Abmasse seiner Theile und kleinere Blumenblätter. Sodann *Amelanchier ovalis Dec.* von gleichem Ursprung und derselben Grösse wie der vorhergehende, aber krummästig, mit gestrecktern, zugespitzten, häufig in Falten liegenden, im Frühling rothen Blättern und etwas ährenförmigen Blütenbüschen.

Digitized by Google

Quitten, *Cydonia.* Strauchbäume mit kurzen eingedruckten, an der Spitze etwas filzbehaarten Knospen, verschieden geformten Blättern und einzeln oder in Büscheln stehenden Blüten, mit fast kreisrunden Kronenblättern und birnförmiger Frucht mit 5 Fächern, worin je 10 bis 15 Kerne. *Icosandria pentagynia.*

Fig. 1.

Fig. 2.

Gemeine Quitte, *Cydonia vulgaris Pers. (Pirus cydonia L.)* (Fig. 2). Aus dem Oriente stammend, aber im ganzen südlichen und gemässigten Europa verwildert oder gepflanzt und bis nach Norwegen hinauf in Gärten. Einige, selten fünf bis acht Meter Höhe erreichender krummstämmiger Baum. Seine Rinde fast schwarz. Knospen mit ungleichen an Rand und Spitze röthlich behaarten Schuppen. Blätter mit drüsigen abfälligen eirunden Afterblättern, gestielt, eirund oder herzförmig, stumpf, ganzrandig, weich und auf der Unterseite filzig behaart. Gipfelständige einzelne, festsitzende grosse Blätter mit wolligem blätterähnlichen Kelch, hellrosenrother Krone. Frucht

Digitized by Google

gross, gelb, mit hinfälligem Wollüberzug und von rauhem Geschmack.

Japanische Quitte, *Cydonia japonica Pers.* (Fig.) Der in Gärten sehr verbreitete prachtvolle, Mannshöhe erreichende, dornige Busch mit gestreckten, feingesägten, glatten Blättern und vor den Blättern im April und Mai erscheinenden, meist büschelweise stehenden, glattkelchigen, glühendrothen Blüten.

Birn-, Apfel- und Mehlbeerbäume, *Pirus.* Bäume oder Sträucher von mannigfaltiger Knospenbildung, einfacher, mit eirund lanzettlichen Nebenblättchen versehener wechselnder Belaubung, in gipfelständigen Trugdolden oder Schirmtrauben stehenden höchstens mittelgrossen Blüten mit 5 bis 2 Stempeln, Birn- oder Apfelfrüchten mit ebensovielen Fächern, worin je zwei lederhäutige Kerne [1].

Mit abstehenden glatten Blätterknospen, zu Scheindolden vereinigten weissen Blüten und Birnen, d. h. gestreckten Früchten woran der Stiel die Verlängerung der Frucht bildend. Im Kernhause die fünf Fächer divergirend. An deren Innenseite die einzelnen eine dünne Röhre zwischen sich lassenden freien Griffel angewachsen. Fächer nach dem Umfange gerundet.

Gemeiner Birnbaum, *Pirus communis L.* Im Oriente häufig. In Europa ausser in Gärten und längs der Strassen im Wald als sogenannter „Wildbirnbaum". In Skandinavien nicht mehr verwildert. — Der Wildbirnbaum ist hauptsächlich

[1] Ueber den Ursprung der Birn- und Apfelbäume unserer Gärten und Wälder ist schwer ins Reine zu kommen. Die einen, darunter Griesebach, leiten sie von dem Wildobst ab. Andere lassen die Bäume, aus dem Orient gekommen, von den Gärten aus verwildert sein.

Digitized by Google

in Ebenen und Vorbergen zu finden, steigt jedoch auch im Gebirge ziemlich hoch auf, z. B. im bairischen Tyrol bis 870 m. Er liebt freie Lage und bessern Boden, wegen seiner physisch günstigen Eigenschaften namentlich Kalkboden. — Der Keimling wächst in den ersten Jahren ziemlich rasch, nachher aber langsam. — Alte Stämme erreichen manchmal die beträchtliche Höhe von 20 m bei fast Meterstärke. Sie haben verzweigte starke tiefgehende Wurzeln. — Die fast schwarze Rinde älterer Stämme ist dick, der Länge, weniger auch der Quere nach, und daher in eine Menge würfelähnlicher nicht abfallender Borkentheile aufgerissen. Der Baumschaft ist, zumal verglichen mit demjenigen des Apfelbaums, bis in den Gipfel deutlich ausgeprägt. Die Aeste sind stark verzweigt und besonders an jungen Stämmchen dornig. — Die abstehenden kegelförmigen spitzen glatten Holzknospen bestehen aus acht dunkelbraunen Schuppen. Die daraus im April hervorgehenden Blätter haben eben so langen Stiel als Blattfläche, sind gerundet, kurz zugespitzt oder stumpf, fein gezahnt oder fast ganzrandig, lederig glatt, und färben sich im Herbste gern roth. Die Belaubung des Birnbaums ist nicht sonderlich dicht und beschattet daher auch nur mittelmässig. Desshalb und wegen erheblichen Lichtbedürfnisses pflegt er sich selten dem eigentlichen Schlusse des Waldes anzubequemen. — Blüte fast alljährlich. Blüteknospen oval, im April vor der Entwicklung der Blätter die bekannte Schirmtraube mit sechs bis zwölf auf langen wolligen Stielen stehenden Blüten von hochrothen Staubbeuteln, freistehenden Stempeln und wolligen Narben entfaltend. Wildbirn bekanntlich klein, langgestielt, kuglig oder auch kegelförmig, von herbem Geschmacke. — Ersatzkraft, namentlich der Stöcke, gering. — Alter 100 bis 150 Jahre. — Wird gern gipfeldürr und besonders in hohem Alter innerlich kern-, äusserlich weissfaul und häufig krebskrank. Das Wild setzt ihm zu. — Das Holz des Birnbaums ist rothbraun, fast ohne Kern und leicht zu bearbeiten, nimmt auch schöne Politur an. Ausser Tischlern und Drechslern dient es Schnitzlern und Holzschneidern, diesen für grössere, wenn

Digitized by Google

auch minder feine Arbeiten. Man fertigt auch musikalische und geometrische Werkzeuge daraus. Sonst dient es als gutes Brennholz.

Früher des Wildes wegen, das seinen Früchten eifrig nachging, vielfach im Walde gepflegt, nunmehr nur noch selten. Die durch Vermittlung von Vögeln auf lichtern Stellen und in Föhrenbeständen entstandenen Birnstämmchen werden zu Wildlingen für die Obstbaumzucht gesucht. Feinere Birn- ebenso auch Apfelsorten längs der Wege in Waldungen zu pflegen ist verfehlt, weil es hier für die Reife der Früchte zu kühl ist, diese auch durch Thiere allzusehr heimgesucht werden.

Die Schneebirn, *Pirus nivalis Willd.* ist eine in den Alpen Südfrankreichs, Oberitaliens, Oesterreichs und der Türkei in Feld- und Vorhölzern heimische, nach Koch und Andern nur verwilderte kleinere Birnbaumart mit dunkelbrauner feinschuppiger Rinde, gerundeterer, weil kürzerästiger, dabei dornenloser Krone, hellbraunen, weissen und gelbfilzigen Knospen, eben solchen jungen Schossen, kurzgestielten, verkehrt eirunden oder elliptischen stumpf zugespitzten, fast immer ungesägten, dicken, weichen, oben grünen, zerstreuthaarigen, unten weissfilzigen, im Herbste sich oranien- oder blutroth färbenden Blättern, Ende April oder Anfangs Mai hervorbrechenden, grossen, erst rosenrothen, dann weissen, stark- und wohlriechenden Schirmtrauben, deren Einzelnblüte kleinen, grünen, sehr filzigen Kelch, 19 bis 20 bläulichrothe Staubbeutel und unten sechs zusammengewachsene haarige Griffel hat, im Oktober eine stark holzbirngrosse, längliche, reif rothgelbe, herbsckmeckende und, woher ihr Namen, erst im Winter geniessbare Birne liefert. Holz der Schneebirn weisser, weicher und minder brauchbar als das des gemeinen Birnbaums. Man glaubt, dass auch vorstehende Art durch Kreuzung bei der Entstehung unserer vielen Birnsorten betheiligt sei.

Ausserdem in Gärten nicht selten zu findende Birnarten oder- sorten:

Pirus salvifolia Dec. Kleiner, rauhrindiger aber dornenloser Baum mit grossen, runzligen, filzigen Blättern und langstieliger Frucht in Hecken und Gehölzen des Innern Frankreichs.

Pirus amygdaliformis Vahl. Häufig dorniger Baumstrauch mit filzigen Zweigen und weissfilzigen, schmalen, lederartigen Blättern, auf dürren Stellen der Olivenregion.

Pirus salicifolia L. Kurzer, überhängender, dornenloser Strauch oder Baum mit schmal lanzettlichen, zugespitzten, silberweissen Blättern und gipfelständigen fast sitzenden Büscheln weisser Blüten.

Pirus pollveria L. Aus wenigen, zweigarmen, aufrechten Aesten

Digitized by Google

bestehender, bis zehn Meter hoher Baum. Rinde graubraun, runzlig, oft warzig, blos am Fusse des Baums aufgerissen. Knospen mit eirunden, zugespitzten, weisshaarigen Schuppen. Blätter in Büscheln, gross, oval oder elliptisch zugespitzt, stark gesägt, oben schwach-, unten filzighaarig. Blüten im Mai in grossen aufrechten Schirmtrauben. Weissfilzige Blütenstiele und Kelche. Birnchen nach dem Stiele zugespitzt, eirund, tief genabelt, gelbroth oder roth, mehlig, etwas steinig, unangenehm süss. Zuerst zu Bollweiler im Elsass gefunden. Scheint ein Bastard von Wildbirn- und von Mehlbaum zu sein. Die hiesigen Früchte enthalten stets unfruchtbare Kerne.

Mit angedrückten, öfters etwas filzigen Blätterknospen, hellrothen Blüten und Aepfeln, d. h. rundlichen Früchten, woran der Stiel gewöhnlich in einer Grube, fünf aufrechte, oben abgestutzte, nach dem Umfange scharf auslaufende Kernhausfächer, an deren Innenseite die mit einander verwachsenen unten eine gemeinschaftliche Säule bildenden Griffel.

Gemeiner Apfelbaum, *Pirus malus L.*, mit seiner wahrscheinlich verwilderten Abart *P. (malus) acerba Mér.* Verbreitung in geographischer Beziehung und nach dem Vorkommen im Gebirge ungefähr wie bei Birnbaum. Im bayerischen Walde nur 800 Meter, und damit etwas höher gehend als letzterer. Im eigentlichen Gebirge, z. B. bei Kreuth in Tirol, nur noch strauchförmig. — Wuchs in der Jugend ebenso langsam als beim Birnbaum und selten eine Höhe von zehn bis zwölf Meter bei $^1/_2$ Meter Stärke erreichend. Wurzel weniger verzweigt als beim Birnbaum. Rinde braungrau, sich in dünnen Schuppen ablösend. Der Stamm ziemlich unrund durch Längsrippen. Krone breit auseinander liegend. Seitenzweige mit oder ohne Dornen. Knospen oval, stumpf, röthlichbraun, weissbehaart oder filzig. — Die mit den Blüten erscheinenden Blätter haben einen Stiel so lang oder kürzer als die Blattspreite, die krautartiger ist als die des Birnblatts, zugespitzt, gekerbt gezahnt, unterseits weisshaarig und heller grün. Die Baumkrone erträgt einige Beschattung und giebt selbst ziemlich geschlossenen Schatten. Darum findet man auf Kalkgebirgen einzelne langschäftige Wildapfelbäume mitten im geschlossenen Buchenhochwald. — Erst Anfangs Mai und weniger reichlich blühend als der Birnbaum. Blütenschirme wenig-

Digitized by Google

blumig, stiellos. Blütenstiele glatt oder behaart, zwei bis dreimal so lang als der Kelch. Die röthlich überlaufenen Blüten wohlriechend, mit gelben Staubbeuteln. Früchte klein, rund, oben und unten gedrückt, bei der Reife gelb oder hellroth, von eigenthümlich apfelsaurem Geschmack. Ausschlagfähigkeit der Stöcke gering und die Ausschläge von kurzer Dauer. Wurzelausschläge dagegen bilden manchmal einen Busch. Der Apfelbaum erreicht selten ein Alter von 100 Jahren und leidet häufig durch Kernfäule, Rindebrand und Krebs. Das Holz des Apfelbaums ist porenreicher als das des Birnbaums, hat breiten hellröthlichen Splint, gewässerten rothbraunen Kern und findet, obgleich weniger geschätzt, dieselbe Verwendung wie Birnbaumholz. Die Früchte, vom Wild eifrig aufgesucht, dienen sonst zu Mostbereitung. Die Apfelblüte giebt den Bienen reiche Waide. — Forstliche Bedeutung wie die des Birnbaums.

Koch hat an die Stelle des *Pirus malus L.* drei Formen gestellt, nämlich *P. pumila Mill.* und *P. dasyphylla Borkh.*, von denen er aber selbst sagt, dass sie von einander fast nur durch Strauch- oder Baumform zu unterscheiden seien und auch über des letztern Ursprung Zweifel herrsche, sodann unsern Holzapfel *P. acerba Mér.* Wir konnten uns aber, in Kurzem neue Namensänderungen befürchtend, nicht entschliessen, ihm zu folgen.

In Bosketen und Obstgärten ferner nicht selten:

Der Beerenapfel, *Pirus baccata L.* Aus Sibirien stammender, acht bis zehn Meter hoher Baum mit unbehaarten jungen Trieben, schönen, eirunden oder elliptischen, kurzzugespitzten, glänzenden Blättern, deren Stiel meist mehr als die halbe Länge der Spreite beträgt, im April und Mai erscheinenden, grossen, röthlichweissen Blütendolden, deren Blumenblätterstiele weit kürzer als die Kelchzipfel und langgestielter, kirschengrosser, beerenförmiger, dunkelrother, mit der Reife wachsartig anzusehender Frucht.

Der pflaumenblättrige Apfelbaum, *Pirus prunifolia Willd.* Aus dem nördlichen Asien stammender schöner Baum mit länglich lanzettlichen oder elliptischen, nur anfangs auf der Unterseite behaarten, kerbzahnig gesägten Blättern, die bleibenden Kelchabschnitte an Länge nicht ganz erreichenden Stielen der weissen Blumenblätter, manchmal zolldicken, wachsartiges Ansehen bekommenden Aepfelchen verschiedener Farbe.

Pirus spectabilis Ait. Aus China stammender, sechs bis acht Meter hoher Baum mit sparsamen, aufrechten Aesten. Blattstiele kaum halb so

Digitized by Google

lang als die Blätter; diese nur in der Jugend etwas behaart, länglich-eirund, scharf gesägt. Am Grunde verwachsene wollige Stempel der sehr grossen, in der Knospe hochrothen, später schön rosenrothen, zahlreichen Blüten mit die Kelchabschnitte an Länge übertreffenden Stielen der Blumenblätter. Kleine, rundliche, rothe Früchte. Der blühende Baum eine Zierde der Gärten.

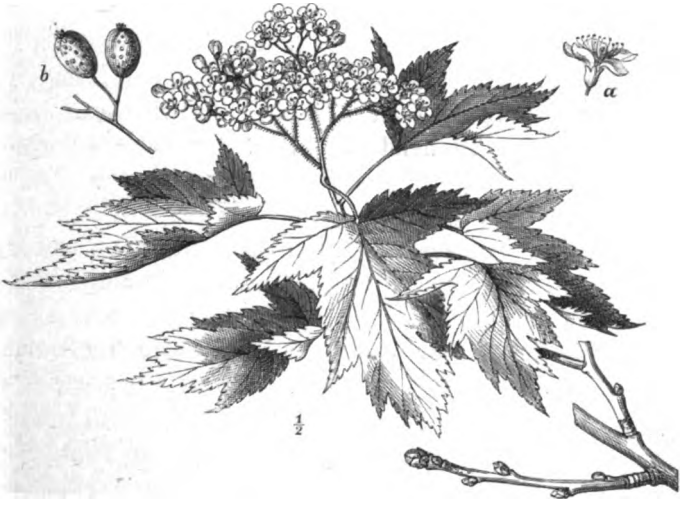
Pirus coronaria L. Nordamerikanischer Baum der auch bei uns ziemliche Höhe und Stärke erreicht. Ausgezeichnet durch eirunde, oft am Grund etwas herzförmige, lappig gekerbte, unterseits an den Nerven behaarte Blätter mit Blattstiel von halber Länge des Blattes, lange unbehaarte Stiele der im Juni erscheinenden, zu wenigblütigen Scheindolden vereinigten etwas flattrigen, hellrothen Blüten, welche innen weissfilzige Kelchzipfel haben und einen weithin bemerkbaren auffallenden Geruch nach Veilchen verbreiten. Früchte langstielig, klein, breit, mit Ausbauchungen, grün abfallend. Wegen des Blütenduftes erwünschter Baum unsrer Boskete.

Mit glatten Knospen, einfachen, doch häufig gelappten, auf der Rückseite meist weissfilzigen Blättern, in grossen Scheindolden stehenden, mittelgrossen, weissen Blüten *(Icosandria pentagynia)*, woran Stempel frei oder verwachsen, und höchstens kirschengrossen, kugligen oder wenig gestreckten und daher mehr an kleine Aepfel erinnernden, minder saftigen, etwas mehlig schmeckenden Früchten, **Mehlbeeren (Elsebäume).**

Die gemeine Else, ***Pirus torminalis L. (Cratægus t. L., Sorbus t. Cr.)*** (Fig. S. 87.) Wichtigste weil häufigste Art. In Europa und Asien zu Haus, aber im erstern auf England, Frankreich, Deutschland südlich vom Harz, Italien und Südrussland beschränkt. Daher in Norwegen fehlend. In den bayerischen Alpen nur bis 650 Meter aufsteigend. Dagegen in den Vorbergen Süddeutschlands, z. B. an der schwäbischen Alb häufig und zwischen den verschiedenen Freilagen einen Unterschied nicht machend. — Zufrieden selbst mit flachgründigem, wenn nur nicht ganz armen Boden jeder Gebirgsart, jedoch Nässe meidend. — Samenkern im folgenden oder im zweiten Jahre keimend. — Junge Pflanze von langsamem Wuchs. — Der Baum manchmal eine Höhe von 10 bis 15 Meter bei $^2/_3$ Meter Stärke erreichend. Auf gründigem Boden mit einer Pfahlwurzel, sonst mit flach auslaufenden Wurzelsträngen. Seine Rinde, anfänglich braun mit weissen Tüpfelchen, sodann asch-

Digitized by Google

grau, später dunkelbraunweissscheckig und zugleich an diejenigen des Apfel- und des Birnbaums erinnernd. Stamm, selten gerad und vollholzig, verzweigt sich stark und bildet die Krone eines Obstbaumes. — Die ovalen stumpfen glatten gelben



Knospen zeigen gekerbten Schuppenrand. — Die eigenthümlich spitzgelappten, Anfangs obenher leichtfilzigen dunkelgrün, unterseits stark filzigen und hell gefärbten Blätter erscheinen mit den Blüten im Mai. Ihr wolliger Ueberzug verliert sich später. Der etwas lockere Baumschlag der Else erträgt ziemlich starken Schatten. Der Baum dominirt desshalb nirgends, ist aber, ohne zu kümmern, selbst ziemlich geschlossenen Beständen beigemischt. — Fruchtbarkeit etwa mit dem 20. Jahre, sich fast alljährlich wiederholend. Die grossen flachen Trauben zeigen weisse Blüten mit weissfilzigem Kelch und weissen Staubbeuteln und zwei bis fünf glatte Griffel. Die im Oktober reifende sogen. „Elsebeere“ hat die Grösse der Kirsche, ist etwas gestreckt, braun mit grünweissen Punkten besäet und essbar. — Der Elsebaum schlägt nicht ungern vom Stock und von der Wurzel aus. Er erreicht selten ein Alter von mehr als 100 Jahren, nur einzelne Bäume zeigen gegen 200 Jahre. —

Digitized by Google

Der Baum erträgt von Jugend auf ziemlich viel Schatten, ohne ihn jedoch zu verlangen, leidet in einzelnen kalten Wintern, nicht aber durch Früh- oder Spätfröste. — Vieh und Wild setzen ihm empfindlich zu. — Manche Bäume zeigen auffallend hängende Aeste. — An starken Stämmen findet sich gern Kernfäule. — Das Elsenholz jung ledergelb, später rothbraun, meist durch viele Markfleckchen geziert, im Allgemeinen dem des Sperberbaums ähnlich und vielfach, obgleich ihm an Werth nachstehend, von Holzschneidern, Drechslern, Instrumentenmachern etc. statt dessen verwendet. Es wirft und splittert wenig, spaltet aber muschelartig. — Den Früchten welche mancher Orte gesammelt werden, gehen Wild und Vögel eifrig nach. — Im strengen Schlusse des Hochwaldes hält der Baum kaum aus. Wohl aber verdient er im lichten Laubwald an Hängen und als Baum im Mittelwalde begünstigt zu werden. Für Niederwald ist er zu langsam wüchsig.

Der Mehlbaum, *Pirus aria Ehrh. (Cratægus a. L., Sorbus a. Cr.)* (Fig.) wächst durch ganz Europa, von Sizilien bis zum

mittlern Norwegen, meist aber nur im Gebirg und je südlicher desto höher. In den bayerischen Alpen geht er nach Sendtner bis 1560 Meter, freilich in hohen Lagen gewöhnlich nur Strauch-, oder besser gesagt, die Form von Ausschlagholz annehmend. Auf granitischen, vulkanischen, wie auf Flötzgebirgen, auf Kalk- wie auf schwarzem Hochgebirgsboden, sich häufig mit

Digitized by Google

einer Fels- oder Mauerspalte begnügend. — Keimung des Samens theils im folgenden, theils im zweiten Frühling. — Entwicklung des Baumes langsam. — Erwachsen zuweilen von 10 bis 14 Meter Höhe, bei entsprechender Stärke. Wurzel tiefgehend und flachauslaufend. Rinde bis zum höhern Alter dünn, grau oder rothbraun, geschlossen. Stamm nicht selten schön vollholzig, aber leicht etwas spannrückig, mit aufrechten, geraden, rothbraunen, jung etwas behaarten Aesten. An jüngern Stämmen von kegelförmiger, an ältern abgewölbter geschlossener Krone. Knospen gross, eiförmig, weissfilzig. Blätter im April, kurz ($^1/_5$) gestielt, oval, elliptisch oder verkehrt oval, etwas zugespitzt, ausser am Grunde stark-doppelt gesägt, öfters dabei etwas gelappt. Ihre Oberseite später haarlos und glänzend, die untere weiss, oder silberweiss filzig mit parallelen, fast geraden Nerven, nach dem Abfallen im Oktober sich rollend. — Belaubung des Lichtes bedürfend. Darum der Baum nur ausnahmweise im geschlossenen vollen Buchenbestand und gewöhnlich zerstreut oder ganz isolirt. — Blüte alljährlich im Mai oder Juni in Form grosser Schirmtrauben mit weissfilzigen Stielen, Kelchen und Nägeln der Kronenblätter, weissen Staubbeuteln und zwei am Grunde behaarten Griffeln. Frucht in der Grösse einer kleinen Kirsche, kuglig oder eiförmig, erst grün, zartwollig, feinpunktirt, am Ende, nämlich im September und Oktober glatt, roth, manchmal, trügt anders nicht unser Gedächtniss, auch gelb, und von Gelb in Roth übergehend, und von mehligsäuerlichem Geschmack. — Bedeckt sich gern am Schaft und Fusse desselben mit Wasserschossen, schlägt auch sehr kräftig vom Stock aus. In Berggegenden sind 120jährige Mehlbeerbäume keine Seltenheit, selbst 200jährige sollen vorkommen. — Der Baum ist gegen äussere nachtheilige Einflüsse unempfindlich, erträgt Beschattung und Kälte, scheint aber durch Trockenhitze zu leiden. — Die verschiedenen Abänderungen des Baumes gründen sich auf Spielarten seines Blattes. Seine häufigste Krankheit ist Kernfäule, trotz der er aber lange fortlebt. — Holz des Mehlbeerbaums grün von eigenthümlichem Geruch.

Digitized by Google

schön weiss mit rothbraunem gewässerten Kern, gleichförmig, schwer, äusserst fest und zäh, ob entsprechend dauerhaft ist nicht bekannt. Es wird als ausgezeichnetes, sich durch Reibung glättendes, wenn auch schwerspaltendes und starkschwindendes Material von Tischlern, Drechslern, Mühlbauern und Instrumentenmachern hochgeschätzt. Sehr gut als Brenn- und Kohlholz. Früchte kaum brauchbar, eine Beute der Vögel. — Verdient in Gebirgsrevieren begünstigt zu werden.

Zipfelblättriger Mehlbaum, Saubirne. *Alisier de Fontainebleau, Pirus intermedia Ehrh. (Pirus aria-torminalis Irm. Sorbus latifolia Pers. P. decipiens Bechst.)*

Offenbar Bastard von *aria* und *torminalis*. In Frankreich ziemlich häufig im Walde, z. B. um Fontainebleau, Nanzig und in den Vogesen. In Deutschland nur vorkommend oder vorgekommen bei Waltershausen im Gothaischen, bei Dreissigacker in Meiningen, in den Willinger Bergen im Schwarzburgischen (Koch) und zu Nendingen an der obern Donau, zu Hörvelsingen auf der Ulmer Alb und Steinheim am Albuch. Ueberall im Gemenge mit *torminalis* und *aria*, etwa mit Ausnahme der Gegend von Fontainebleau, wohin *aria* oder *intermedia* könnte durch die Kultur gebracht worden sein. Nimmt wie seine Verwandten mit bescheidenen standörtlichen Verhältnissen vorlieb. — Der Samen der Saubirne keimt, jedenfalls häufig, erst im zweiten Jahre. Er dürfte, aus dem frischen Ansehen zu schliessen, welches Kerne in der getrockneten Frucht noch nach 20 Jahren haben können, längere Zeit keimfähig bleiben. — Der Baum erreicht 15 bis 20 Meter Höhe bei $^2/_3$ Meter Stärke in Brusthöhe. Wie der Mehlbaum hat er Pfahlwurzel und weitauslaufende Flachwurzel. Die Rinde des etwas langschäftigen, dabei etwas spannrückigen Stammes ist rothgrau, weiss marmorirt, sich in kurzen dicken Schuppen ablösend, der Rinde des Apfelbaumes ziemlich ähnlich. Die junge Rinde kastanienbraun, die jüngste braungrün, grau punktirt. Baumkrone schön pyramidal, wie an einem wohlgebauten Birnbaum. — Knospen ziemlich gross, oval, etwas stumpf, dunkelbraun, mit weissbehaarten Schuppenrändern.

Digitized by Google

— Blätter grösser und namentlich breiter, auch Blattstiele länger (1/4 der Spreite) als bei Mehlbaum. Ebenso die Nervirung minder parallel und mehr verzweigt. Der Blattrand stark, häufig spitz gelappt und die Lappen nach vorn kleiner werdend, indessen in der Form variirend *(var. acutiloba Irm., dentata Irm., parumlobata Irm.)*. Behaarung auf der glänzenden Oberseite fast ganz fehlend, auf der Unterseite minder dicht, nur schmutzig hellgrün, nicht weiss erscheinend. Masse der Blätter steif. Dieselben im Herbste länger grün bleibend, am Ende schön rothgelb, sich nicht rollend. — Blütenstand von dem des Mehlbaums wenig verschieden, doch der Filz der Blütenstiele und Kelche nicht silberweiss, sondern von der Farbe der Blattunterseite. — Fruchtstiel nicht mehr wollig, sondern kahl, grüngelb oder roth. Frucht von ungefährer Grösse derjenigen von *torminalis*, nach Bechstein sogar grösser als diese. Die Steinheimer Früchte bis zur Zeit des Einschrumpfens wachsgelb (nur ihr Stiel roth). Andere werden oraniengelb (Boitard) oder roth angegeben. Koch spricht von *baccis rubris vel flavescentibus*. Vielleicht gehen sie auch von einer Farbe in die andere über und influiren darauf, wie bei Blättern, sonniger oder schattiger Stand und Kälte. Kelchreste an der Frucht unbedeutend, nicht starkwollig wie bei *aria*. Die Frucht selbst gleichförmig, minder kegelförmig als bei letzterer, mit zahlreichen feinen grauen (nicht sparsamen weissen) Punkten besäet. Bei der Saubirne kann man unter den verschrumpften Kelchresten durchschneiden ohne auf das Kernhaus zu stossen, während bei *aria* die Kappen des Kernhauses getroffen werden, sofern dieses durch den Schnitt nicht ganz herausgehoben wird. Röse giebt noch als karakteristisches Merkmal an dass die netzartige Aderung im Fruchtfleische der Mehlbeere, welche bei der Elsebeere ganz fehle, bei der Saubirne schwächer vorhanden oder nur angedeutet sei. Auch in der Art wie die in Rede stehenden Früchte welk werden, findet man Unterschiede. Der Geschmack der Saubirne ist mehliger als bei der des Mehlbaums, aber nicht unangenehm. Auch da wo sie Saubirnen genannt werden isst man sie. — Das Holz des

Digitized by Google

Baumes steht nach Farbe und Eigenschaften in der Mitte zwischen Else und Mehlbaum und hat daher auch dieselbe Verwendung. — Anzucht durch Samen oder auch Pflanzen die man in der Umgebung der alten Stämme aushebt.

Als *Pirus scandica Fries.* wird eine selbst in Skandinavien seltene, doch auch, wie angegeben wird, in der Nähe von Danzig, im Riesengebirg, in den Vogesen, dem Jura, den Alpen und den Pyrenäen heimische, dem Mehlbaum verwandte, aber auf den ersten Blick erkennbare Art aufgeführt welche, nur 8 Meter hoch, länglich ovale, eingeschnitten lappige, ungleich gesägte, unterseits filzige Blätter, woran die Lappen parallel, vorn abgerundet und durch den mittlern Zahn stachelspitzig, die grössern am Grunde ganzrandig, endlich korallrothe eiförmige Früchte hat.

Unter dem Namen *Sorbus Mougeoti* beschreibt Godron [1] eine an mehreren hochgelegenen Oertlichkeiten der Vogesen vorkommende neue Art, welche der Angabe zufolge die Abmasse eines mittlern Baums erreicht, der *P. scandica* am nächsten steht, aber weit kleinere (1/3) Früchte trägt und sich davon auch im Blütenstande, Blütenbau und der Form der Blätter unterscheidet. Mathieu (flore forestière 1860) führt die neue Art nicht auf.

Zwergmispel, *Pirus chamaemespilus Ehrh. (Mespilus chamaemespilus L.).* Auf allen europäischen Alpen vorkommender, in Baiern bis 1900 Meter aufsteigender, höchstens meterhoher Zwergstrauch mit runzliger Rinde, aufrechten Zweigen und in Rosetten um die Blüten vereinigten, fast sitzenden, länglichen, doppeltgesägten, glänzendgrünen, unterseits zumal in der Jugend filzigen Blättern und im Juni erscheinenden, endständigen, kleinen aber reichblütigen Blütenständen, gebildet durch weissfilzigkelchige, rosigkronige Blüten, an deren Stelle im September eirunde, gelblichrothe Früchte treten. Nicht zu verachtender, mit und zwischen den Legföhren den Boden befestigender Alpenstrauch, der vom Waidevieh und selbst den Ziegen wenig zu leiden scheint.

[1] Botan. Zeitung, 17. Jahrg. 1859. S. 287.

Digitized by Google

Pirus arbutifolia L. Nordamerikanische Art mit verkehrteiförmigen, unterseits netzaderigen, filzigen, feingezähnten, kurzgestielten Blättern, reichblütigen weissen Blütenständen und im Herbste reifenden Früchten, die an eine schwarze Johannisbeere erinnern. Nicht selten in Bosketen.

Vogelbeerbäume, *Sorbus.* Mit grossen, gestreckten oder zugespitzten, haarigen Knospen, unpaarig gefiederten Blättern, zu grossen und reichen Scheindolden vereinigten, weissen Blüten *(Icosandria tripentagynia)* und an Grösse höchstens einem kleinen Birnchen gleichkommenden Birn- oder Apfelfrüchten von reichlichem saftigen Fleische.

Gemeiner Vogelbeer, Eberesche, *Sorbus aucuparia L.* (Fig.) Waldbaum dritten Rangs. Von ausserordentlicher Ver-

breitung, von den Alpen bis nach Finmarken und Grönland hinauf und über Asien bis Nordamerika vorkommend, unter dem 70. Grad noch mit reifen Früchten, in den nordischen Bergen bis nahe der Birkengrenze. Im eigentlichen Süden nur in den höheren Lagen, wie überhaupt Baum der Vorberge und des Gebirges. In minder zusammengesetzten Bergzügen wie Brocken, bairischer Wald, Schwarzwald, weit niedriger aufhörend,

Digitized by Google

steigt er in Tirol bis 1800 Meter, freilich gegen seine Grenze nur noch als Strauch. Im milden Klima die kühlfeuchtern Freilagen vorziehend, im Gebirg in allen Expositionen. — Gedeiht vorzüglich auf gutem Grunde, kommt aber auf allen Gesteinen, wenn sie nur Felsritzen darbieten, oft auf ganz flachem Boden, kurz auf allen Bodenarten, sofern sie einige Frische haben, selbst im schwarzen Gebirgshumus und mit der Erle zusammen im nassen Boden fort, doch nicht im eigentlichen Sumpfe. — Der im Feuchten überwinterte Samen keimt leicht im nächsten Frühjahre. Die jungen Pflanzen wachsen anfänglich rasch, viel schneller als die Rothbuche, lassen aber später im Längewuchse bedeutend nach, entwickeln sich jedoch in fünfzig Jahren zu einem ansehnlichen Baume. Man kennt selbst im hohen Norden Vogelbeerbäume von 12 Meter Höhe und $^1/_2$ Meter Durchmesser in Brusthöhe. Wurzel zugleich stechend und weithinstreichend. Auf flachgründigem Boden fehlt die gewöhnlich meterlange Pfahlwurzel. — Rinde am jungen Holze rothbraun und weisspunktirt, später glatt, graubraun, an ältern Stämmen aschgrau, mit halbfingerlangen, in die Augen fallenden Lentizellen, einigermassen an Kirschbaumrinde erinnernd, schliesslich unordentlich aufreissend. — Stamm bald ästig und daher abholzig, bald schön aushaltend. Knospe von mittlerer Grösse, anliegend lang behaart, bläulichschwarz. — Gefiedertes Blatt aus 13 bis 15 Blättchen zusammengesetzt. Diese steil sägezähnig und auf der obern, mehr noch der untern Seite etwas behaart. Die Belaubung welche im Herbste gelb oder hellroth abfällt und sich nachher rollt, ist am Baume nicht dicht. Sie beschattet nur locker, verträgt aber doch ziemlich dichten Schatten, so dass sie, in dieser Beziehung an Esche erinnernd, andere Holzarten nicht zu unterdrücken vermag, selber jedoch im Gemeng und unter dem Schirm anderer recht gut aushält. — Der Vogelbeer wird etwa mit dem fünfzehnten Jahre fortpflanzungsfähig und blüht und fruchtet fast alljährlich. Ende Mai oder Anfangs Juni die schönen, grossen, etwas gewölbten Schirmtrauben, deren Einzelnblüten mit kurzbehaarten Stielen und Kelchen und drei

Digitized by Google

Griffeln später zu den im September reifenden, lang auf den Bäumen bleibenden, bekannten, kugelrunden, zentimeterdicken, hochrothen Aepfelchen, Vogelbeeren, auswachsen welche die frühern Kelchzipfel nach innen gerichtet an ihrer Spitze tragen und in drei bis vier Fächern je zwei, häufig zum Theile fehlschlagende Kerne bergen, nicht essbar sind und eine eigenthümliche, die Vogelbeersäure, enthalten. — Bildet nur bei Kronenbeschädigung Wasserreiser am Stamm, schlägt aber gern vom Stock und von der Wurzel aus. Man findet hundertjährige, selten hundertzwanzig oder mehr Jahre alte gesunde Bäume. — Der Vogelbeer leidet wenig durch Unkraut und Verschattung. Im Gebirge, z. B. schon auf unsrer Alb, werden öfters die Früchte nicht ordentlich reif. Vom Winterfroste getödtet bleiben sie alsdann häufig bis zum nächsten Sommer hängen. Am meisten schadet dem Baume Trockenheit. Ausser Rothwild und Waidevieh kennt er wenig grössere oder kleinere Feinde. — Er kommt als Hängevarietät wie als pappelähnlich nach oben strebender Baum, auch mit gelben Früchten vor. — Kernfäule und Gipfeldürre sind seine gewöhnlichen Krankheiten. Nach Rossmässler findet man in der Rinde älterer Stämme erbsen- bis haselnussgrosse Kugelsprossen die, wenn sie später abfallen, rundliche Wunden hinterlassen. — Das Holz des Vogelbeers hat häufig gegen aussen geschwänzte braune Markfleckchen, etwas lockeres Gewebe, hübsch gerundete Ringe, rothbraunen, gewässerten Kern, schmutzigröthlichweissen Splint, ist ziemlich fein, glänzend, ziemlich leicht, etwas hart, schwindet mässig, spaltet schwer, ist politurfähig, zäh, oft maserig, ziemlich brennkräftig, aber von geringer Dauer im feuchten Raum. Es wird desshalb zwar von Schreinern, Wagnern, Drechslern und Schnitzern, jedoch nur zu Objekten verwendet, welche wie Stiele, Keile, Schrauben u. dergl. im Trocknen bleiben. Die Blätter geben sehr gutes Schaffutter. Die Früchte dienen im Norden zu Branntwein- und Essigbereitung und mit Salz versetzt als Futter für alles Vieh. Wild, Marder, Häher, Krähen, Drosseln suchen sie eifrig auf und sie dienen darum den Vogelstellern als Lockmittel.

Digitized by Google

Im geschlossenen Hochwalde fällt der Baum gewöhnlich ins Durchforstungsholz. Eher taugt er im Oberholze des Mittelwaldes. Eine vorzügliche Zierde ist er mit seinen hochrothen Früchten auf dem Blaugrün seiner Belaubung als Alleebaum.

Bechstein empfiehlt ihn besonders als Randbaum auf Schneissen. Sehr wichtig ist er stellenweise im Hochgebirge durch den Schutz den seine oft kümmerliche Vegetation den Fichtenpflanzungen verleiht. In Russland endlich wird der Vogelbeer zu schönen und früchtetragenden Hecken erzogen.

Eine nahe verwandte Art, *Sorbus americana Dec.*, in Nordamerika heimisch, der gemeinen Art sehr ähnlich, aber von grösseren Blütenschirmen und rötherer Frucht, auch zärtlicher als die gemeine, wird von Michaux nur als Abart von dieser betrachtet. — Als wirklich verschiedene Art wird die ebenfalls nordamerikanische *Sorbus microcarpa Dec.* mit kleinerern lockerern Doldentrauben und viel kleinern mattgefärbten Früchten angegeben.

Sperberbaum, Speierling, *Sorbus domestica L. (Pyrus domestica Sm.)* (Fig.) Von weit beschränkterer Verbreitung und

ausser Westasien und Nordafrika nur den südlichern Ländern Europas angehörig. Selbst in diesen nicht sehr häufig und oft nur kultivirt. In Italien und Frankreich in der Ebene wie im Hügelland. In Mitteldeutschland vereinzelt, im südlichen häufiger. Nur in wärmern Lagen und Vorbergen. — Nach Mathieu blos auf Kalkboden vorkommend, nach

Digitized by Google

Bechstein auf Kalk und Basalt, und in Schwaben auf strengem Keuperthon wie auf feinem Liassand. — Die Sperberkerne gehen öfters schon im nächsten Frühling auf, bleiben aber häufig, nicht blos wenn sie mit der ganzen Frucht gesäet werden, im Boden ohne zu keimen. Mehrere Saaten nach einander können so misslingen. — Der Keimling hat, wie die verwandten Arten, zwei dunkelgrüne verkehrt eiförmige Samenlappen, worauf bald ein paar gefiederte Blättchen folgen. Er erreicht im ersten Jahre höchstens Fingerlänge. Das Wachsthum der jungen Pflanze ist überhaupt ein sehr langsames. Mit 60 Jahren hat der Baum oft erst Armsdicke. Dagegen hält sein Wachsthum 150 und 200 Jahre sehr gleichmässig aus. Er erreicht dabei nicht selten starke Abmasse. Im milden Klima Frankreichs sind Stämme von 15 bis 20 Meter Höhe und mehr als Meterdicke keine Seltenheit. — Der Sperberbaum hat eine starke Pfahlwurzel. — Rinde am jungen Holze rothbraun, glatt, am ältern schwarz und der Länge nach in eine Menge Risse sich klüftend und dadurch sehr an solche des Birnbaums erinnernd. Auf weite Entfernung Schmalaufgerissensein und dunkle Farbe der Rinde für den Baum bezeichnend. In ihrem Innern die Jahreslagen des Bastes unterscheidbar. — Schaft gewöhnlich gerundet, rippig, wie beim Birnbaum, bald lang, bald wie bei einer freistehend erwachsenen Eiche nur kurz und sich in eine grosse Zahl starker Aeste theilend. Aeussere Tracht kräftiger Bäume überhaupt mehr die einer Eiche als, wie bei gemeinem Vogelbeer, die einer Esche. Junge Schosse leichtwollig. — Knospen etwas abstehend, lang kegelförmig, spitz, gelbgrün glänzend, mit an der Spitze etwas stachelspitzigen Schuppen. — Blätter von denen des Vogelbeers durch festere Blattmasse, anliegende und spitzere, nur an der vordern, öfters starken Hälfte vorhandene Sägezahnung verschieden, im Herbst gelb oder geröthet abfallend und sich rollend. Baumschlag sehr licht, noch lichter als bei der Esche. Daher wenig verdämmend und ausser Stand andere Holzarten zu beherrschen oder den Boden zu verbessern. — Samenfruchtbarkeit erst mit dem

Digitized by Google

40. bis 60. Jahre. Nicht jedes Jahr blühend, noch weniger alljährlich Früchte tragend. Blütenstand zu gleicher Jahreszeit und wie bei Vogelbeer, jedoch der Blüten gewöhnlich etwas weniger, die Einzelnblüte grösser und an Kelch und innen wolliger, mit fünf Griffeln. Frucht im September reifend, gewöhnlich ein gelbes Birnchen von Halbfingerlänge (Birnsperber) oder, jedoch seltener, von Apfelform (Apfelsperber), gelbfarbig mit rother Sonnenseite, anfänglich herb und nicht essbar, später aber welk nicht unangenehm zu essen, vom Geschmacke der Mispeln. — Sperberstöcke schlagen ziemlich reichlich aus, bilden auch Wurzelausläufer. Pflanzungen gedeihen schwer. — Wie schon aus dem Vorstehenden erhellt, ist ein Alter von 150 bis 200 Jahren nichts seltenes. Man findet aber Stämme von 5 bis 600 Jahren. — Erträgt einigen Schatten gut, leidet aber durch Trockenhitze, wahrscheinlich auch öfters durch Winterkälte. Die Feinde der Obstbäume sind im Allgemeinen zugleich seine Feinde. — Ausser der Verschiedenheit in der Frucht zeigt der Baum keine Abänderungen. Gipfeldürre und Kernfäule sind bei alten Bäumen häufig. Jedes Alter leidet durch Sonnenbrand und vorzüglich durch Rindekrebs. An diesem geht bei uns die grosse Mehrzahl gepflanzter junger Sperberbäume zu Grunde. — Sperberholz ist dem des Birnbaums nach innerer Beschaffenheit und Farbe ähnlich, hat aber meist zahlreiche Markfleckchen und weniger Poren. Desshalb ist es schwerer als Birnbaumholz, das schwerste deutsche Holz von namhaften Dimensionen, sehr hart, mässig schwindend, sehr schwerspaltig, zäh und im Trockenen dauerhaft, im Innern freilich manchmal strahlenrissig. Man kann sagen unser bestes Werkholz für Tischler, Drechsler, Wagner, Schnitzer, Büchsenmacher und besonders für Fabrikanten von Tischlerwerkzeugen. Die Wurzel zuweilen sehr schönen Maser liefernd. Vortreffliches Brennholz, als solches aber zu theuer. — Die Sperberbirnen werden zu vorzüglichem Most verwendet. Einzelne Bäume liefern drei Hektoliter dieses Getränks. Die Birnchen werden auch zu Markte gebracht. — Taugt nicht in den geschlossenen Hochwald,

Digitized by Google

siedelt sich aber gern in lichten Föhrenbeständen an, wo man Sperberpflanzen oft besser erlangt als durch Erziehung in Saatgärten. Geeignetster Stand im Oberholze des Mittelwaldes, nicht selten geeigneter als in Alleen, wo der Baum gern krank wird. Im südlichen Deutschland und in Frankreich steht er ausser im Walde vielfach in der Umgebung von Höfen und Ortschaften, nicht selten mitten unter den Obstbäumen.

Bastardvogelbeer, *Sorbus hybrida L.* Ohne Zweifel Bastard von Mehlbaum und von Vogelbeer. Im Gebirge Deutschlands, Frankreichs, Skandinaviens da und dort, und in Bosketen sehr häufig gepflanzt. Pyramidaler Baum von 10 bis 15 Meter Höhe oder Strauch, mit am jungen Holze grünbrauner weisswolliger, am alten geschlossen bleibender, braungrau marmorirter Rinde mit langen Lentizellen, eirunden stumpfen grünbräunlichen Knospen mit weissbehaarten Schuppenrändern, tief lappigen unterseits grünlichfilzigen, eine Mittelform zwischen denen von Mehlbaum- und von Vogelbeer bildenden Blättern, und hochrothen kugligen oder birnförmigen Kernfrüchtchen, deren Kerne grösstentheils taub sind. Nach Bechstein anfänglich wie Mehlbeeren, nachher wie Vogelbeeren schmeckend. — Auch das Holz des Baumes, wie seine sonstigen Eigenschaften, zwischen Mehlbaum- und Vogelbeerholze die Mitte haltend.

b) Mit verknöchertem Kernhause.

Mispeln, *Mespilus.* Strauchbäume mit angedrückten stutzschuppigen gegen die Spitze filzig behaarten Knospen, sommergrünen lanzettlich sägezähnigen Blättern, einzelnstehenden Blüten mit kreiselförmigem Kelche zu fünf blattähnlichen Zipfeln und an der Spitze breiter Fleischfrucht mit fünf verknorpelten einkernigen Fächern. *Icosandria pentagynia.*

Gemeine Mispel, *Mespilus germanica L.* (Fig. S. 100). Vom mittlern England durch Frankreich, das südliche Deutschland und Italien theils wild, theils verwildert oder gepflanzt. In den baierischen Alpen nur bis 700 Meter aufsteigend und bei

Digitized by Google

höherem Vorkommen nicht mehr fruchttragend. Auf verschiedenem, auch steinigen Erdreich sehr langsam erwachsender, öfters etwas dorniger Strauchbaum mit grauglänzender Rinde.

eirunden zugespitzten, aus braunen spitzen, am Rande behaarten schuppigen Knospen, kurzstieligen fingerlangen, unterseits weissfilzigen, erhaben aderigen Blättern und im Mai oder Juni sich öffnenden grossen weissen Blüten, mit grossen, nach vorn gestutzten, am Rande die langen Kelchzipfel tragenden lederbraunen, im Oktober reifenden, aber erst nach starkem Froste geniessbaren Früchten. Stamm, wenn er Armsdicke erreicht hat, gern absterbend, um sich durch Ausschläge zu ersetzen. Holz sehr gut, aber von allzuschwachen Dimensionen um gewerblichen Nutzen zu haben.

Dornarten, *Crataegus*. Meist dornige Bäume oder Sträucher mit abstehenden kleinen rundlichen oder eiförmigen, eckigen, gewölbt- und glänzendschuppigen Knospen, bei der grossen Mehrzahl sommergrünen ganzen oder gelappten Blättern, später als diese in Schirmtrauben erscheinenden mittelgrossen, in der Regel weissen Blüten von kurzlappigem Kelche *(Icosandria di-pentagynia)*, höchstens stark kirschengrossen eirunden mehligfleischigen Früchten mit starkem, von den kurzen Kelchresten umsäumten Nabel und ein bis drei verknöcherten Kernen.

Gemeiner Weissdorn, *Crataegus oxyacantha L.* (Fig. S. 101). In Norwegen nur an der Küste den 63.° erreichend.

Digitized by Google

dagegen in den südlichen Theilen Europas und durch Italien bis nach Algier allenthalben verbreiteter Baum oder Strauch. Sehr gern in nächster Nähe des Meeres. In den baierischen Alpen nur bis 900 Meter aufsteigend. Fast mit jedem Standort vorlieb nehmend. — Steinkerne gewöhnlich im zweiten oder dritten Frühjahr nach der Reife keimend, mit ein paar an die Obstbäume erinnernden Samenlappen. Junge Pflanze von ziemlich langsamem Wuchse. — Obgleich gewöhnlich nur Strauch, unter günstigen Verhältnissen Baumgrösse d. h. 8 bis 10 Meter Höhe bei $^1/_3$ Meter Stärke annehmend und öfters schön vollholzig.

— Wurzel stark und weit auslaufend. Rinde an jungen Schossen glatt, grün oder graugrün, am stärkern Holze schwarz- oder silbergrau, der Länge nach, auch querüber etwas aufgerissen, ziemlich dünn. — Schaft meist reichlich mit dornigen Aesten besetzt, welche eine unvollkommene Krone bilden. — Knospen klein, rundlich, stumpf, sechsschuppig, glatt und braun. — Blätter etwa fünf bis sechs Zentimeter lang, langstielig, in ihrer Form etwas wechselnd, drei- bis neunlappig, oberseits glänzend, unterseits hellmattgrün; an saftigen Schossen mit starken zackignierenförmigen Nebenblättern. Baumschlag blätterreich, aber doch etwas licht. Daher der Strauch nur zufällig und beschränkt herrschend. — Schon als fingerstarker Strauch und von da an alljährlich in Fülle blühend. Gegen Ende Mai erscheinende bekannte Blüten mit ein bis drei Stempeln, gewöhnlich weiss, in manchen Gegenden, z. B. der Bretagne, sehr allgemein fleischroth. Häufig in Gärten gepflegt die schöne rothblühende

Digitized by Google

Spielart (Rothdorn). Frucht eiförmig oder walzig kurz, im Oktober oder November reifend, den Winter über grossentheils auf den Bäumen hängen bleibend und schliesslich oft, statt abzufallen, schwarz und trocken werdend. — Ausschlagsfähigkeit des Stocks und Stammes bedeutend. — Alter gewöhnlich nicht hoch. Doch sind mehrhundertjährige Weissdornbäume bekannt. — Gras, Schatten, Trockenhitze und alle Arten Frost setzen dem Weissdorn nicht zu. Durch seine Dornen schützt er sich gegen seine grössern Feinde. — Er variirt ziemlich stark. Die Form mit einfachem Stempel, am Grunde ganzen, gewöhnlich aus drei bis fünf tief und scharf eingeschnittenen Lappen bestehenden Blättern läuft unter dem Namen *Crataegus monogyna Jacq.* — Holz schwer, fein und sehr hart, zäh, ziemlich stark schwindend, von röthlicher Farbe und meist durch Markfleckchen scheckig. Vortrefflich zu Drechsler- und andern Arbeiten welche hartes und zähes Holz verlangen. wie Hammer- und Beilstiele, Dreschflegel etc., Spazierstöcke, Diebel u. dgl. Die Früchte haben wenig Werth und werden mehr von Mäusen als von Vögeln gefressen. Im Wald ist der Weissdorn ein oft sehr lästiges Unholz, das gelegentlich durch Reinigungshiebe entfernt zu werden pflegt. Dagegen eignet er sich vermöge seiner auch gegen das Maul des Viehs schützenden Dornen, der Dichtheit und Ausschlagfähigkeit seiner Zweige und des Glanzes der Belaubung vortrefflich zu Hecken.

Azarole, *Crataegus azarolus L.* In der Umgebung des Mittelmeers allgemein verbreiteter, auch noch in den südlichen Provinzen Oesterreichs häufiger, und in unsern Bosketen selten fehlender Baum von öfters 10 Meter Höhe und $^1/_2$ Meter Durchmesser, mit aschgrauer, etwa wie am Birnbaum aufreissender Rinde, im wilden Zustande dornigen, gepflanzt dornenlosen Aesten, weissfilzigen Zweigchen und an diejenigen des Weissdorns erinnernden aber spitzlappigen und beiderseits graugrünfilzigen Blättern, im Mai erscheinenden kleinen, aber sehr zahlreichen Schirmtrauben gedrängter weisser Blüten woran drei bis fünf Pistille, im September reifenden ziemlich grossen

Digitized by Google

gelben oder rothen Früchten mit auffallenden sägezähnigen grünen Kelchzipfeln und von angenehmem leichtsäuerlichen Geschmack, endlich einem dem des Weissdorns ähnlichen aber weniger zähen und leichter reissenden Holz.

In Bosketen nicht selten:

Crataegus tanacetifolia Pers., aus dem Oriente stammend, der vorhergehenden verwandt, aber an rauherer Rinde des Stammes, am Grunde mit schmalen Deckblättern versehenen kugligen feingerippten gelblichgrünen Früchten erkennbar.

Die schwarzfrüchtige *Crataegus nigra W. et K.* aus Ungarn, mit weichfilzigen Schossen, gesägtlappigen weichfilzigen Blättern und Kelchtheilen, weissen später röthlichen Kronenblättern, schwarzen Früchten von der Grösse derer des Weissdorns und weicherem Holz als die Verwandten.

Die herzblättrige *Crataegus cordata Mill.* Meist nur Strauch, häufig dornig, mit herzförmiggelappten und scharf sägezähnigen derben glatten Blättern und äusserst hübschen kleinerbsengrossen korallröthen Früchten.

Die scharlachrothfrüchtige *Crataegus coccinea L.* (Fig.), nordamerikanischen Ursprungs, hat grosse herzförmige sägezähnig viellappige unbehaarte Blätter, nur in der Jugend Dornen, und kirschengrosse prächtig mattrothe, innen gelbe, angenehm schmeckende Früchte mit fünf Steinkernen.

Crataegus lobata Bosc. Nordamerikanerin. Schwachdornig. Mehr oder weniger fünflappige, ungleich sägezähnige, wie die Schosse etwas behaarte Blätter. Sparsame oft vereinzelte grosse Blüten. Gelbe oder grüngelbe Früchte. (Nach Koch vielleicht ein Blendling.)

Digitized by Google

Die drüsige *Crataegus glandulosa Willd.* (Fig. 1), von gleichem Herkommen und der scharlachfrüchtigen ziemlich verwandt. Jedoch Krone gedrängt, die ebenfalls etwas drüsenstielige Belaubung kleiner, vom Blattstiel aus gegen die Spitze

Fig. 1.

Fig. 2.

sich sehr stark erbreiternd, nur gegen vorn lappig scharfgesägt. Im Herbste sich stark röthend. Besonders bezeichnend der drüsige Besatz der Neben- und der Kelchblätter (a). Rothe Früchte kleiner und unschmackhaft.

Crataegus pyrifolia Ait. Auch aus Nordamerika. Bald dornig bald ohne Dornen, mit mässiggrossen vorn und hinten zugespitzten etwas weichbehaarten, hauptsächlich gegen vorn leicht spitzlappig scharfsägezähnigen Blättern, weichhaarigen Trieben und eben solchen etwas flattrigen Blütenständen. Früchte klein gelblichroth.

Crataegus punctata Ait. (Fig. 2). Nordamerikanerin. Auch bei uns ziemlich grosser Baum ohne Dornen, mit weissgrauen Aesten, keulenförmig gegen die Spitze sich erbreiternden, kaum etwas lappig sägezähnigen nervenbehaarten und auch sonst zerstreuthaarigen Blättern, stinkenden geschlossenen Blütenschirmtrauben und auffallend grossen hellrothen dunkel-

Digitized by Google

punktirten, zur Noth essbaren Früchten, dabei sehr gutem harten Holze.

Crataegus crus galli L. (Fig.) Vielleicht die häufigste unter den bei uns in Gärten kultivirten nordamerikanischen Dorn-

arten. Ausgezeichnet durch starke Dornen, gegen vorn erbreiterte, nicht gelappte, doppelt sägezähnige glatte und schön glänzende Blätter, ziemlich lange lanzettliche Kelchzipfel und ziemlich kleine rothe Früchte. Als blosse Abweichung desselben wird die glänzend blättrige aber dabei etwas behaarte *C. ovalifolia Horn* betrachtet.

Der Feuerbusch, *Crataegus pyracantha Pers. (Mespilus pyracantha L.)*. Häufig in den Ländern des Mittelmeers und so auch den südösterreichischen Provinzen. Schöner scharfdorniger Strauch mit kurzgestielten einfachen verkehrteiförmiglänglichten feinsägezähnigen glänzend glatten immergrünen Blättern, vielblütigen gedrängtstehenden Trugdolden mit Deckblättern am Grunde, Ende Mai und Juni sich entfaltenden mittelgrossen röthlichweissen Blüten und im Herbst erbsengrossen kugligen korallrothen zwei- bis dreisteinigen Früchten, die den Strauch den ganzen Winter über zu bedecken pflegen und ihm seinen Namen, sowie die Verbreitung in allen Bosketen verschafft haben.

Digitized by Google

Steinmispeln, *Cotoneaster.* Sträucher mit kurzen Knospen und wenigen Schuppen zwischen denen die haarigen künftigen Blätter heraussehen. Diese halbsitzend, kreisigoval, stumpf oder zugespitzt ganzrandig, unten filzig. Wenigblütige Schirmträubchen längs der Zweige erscheinend, mit kleinen rosenrothen Blüten, woran kreiselförmiger kurz fünflappiger Kelch und zwei bis fünf Griffel *(Icosandria di-pentagynia).* Frucht kuglig, mit zwei bis drei einsamigen Steinkernen deren oberer Theil frei hervorsteht und ohne Verwachsung von dem fleischigen Kelch umhüllt wird.

Die gemeine Steinmispel, *Cotoneaster vulgaris Lindl.* (*Mespilus cotoneaster L.*) (Fig.) Höchstens meterhoher in allen gemässigt europäischen Gebirgen, in Norddeutschland im Hügellande gemeiner, in den Alpen bis 2000 Meter aufsteigender Strauch steinigen und felsigen Bodens, mit nur gegen ihr Ende behaarten Jahresschossen, fingernagelgrossen, untenher weissfilzigen Blättchen, zu zwei bis fünf gruppirten rosenrothen Blüten, deren Kelch aussen kahl und nur am Rande wie auch die Blütenstiele etwas flaumig. und zurückgebogenen erbsengrossen glänzendglatten rothen fadeschmeckenden Früchtchen. — Vom gleichen bescheidenen Werthe wie der gemeine Felsenbirnstrauch.

Die filzige Steinmispel, *Cotoneaster tomentosa Lindl.* kommt in ähnlichen Gebirgslagen, nur nicht so weit oben, und auf ebenso felsigem Grunde vor, ist aber viel seltener. Sie wird grösser und stärker, hat der ganzen Länge nach behaarte Jahresschosse, zweimal so grosse, obenher schwach und unterseits dicht aber grünlich filzige Blätter, drei bis fünfblütige Träubchen mit filzigen Stielen und Kelchen, und später auf-

Digitized by Google

rechten, häufig noch etwas wolligen scharlachrothen Früchten. Sonst wie die andere.

In Bosketen mancherlei Arten, wie *Cotoneaster laxiflora Jacq.* mit vielblütigen lockern Blütenbüscheln, *C. microphylla Wall*, kriechend, mit langen Ruthen und ganz kleinen Blättern, aber um so grössern, meist einzeln stehenden Blüten, etc.

Steinfruchtholzgewächse, Drupazeen. Sämmtliche hieher gehörige Gattungen mit starkem Frühlingsring meist gewöhnlicher Poren. Diese einzeln zerstreut oder bis zu einem Dutzend gruppirt, Holzringe sehr deutlich durch klein- und porenarme Herbstlinie. Schön gefärbtes Kernholz, aber stark schwindender heller Splint. Krone öfters dornig. Blätter einfach, ganz oder gezähnt, mit Drüsen und abfälligen feinen Nebenblättchen. Zwitterblüten achselständig, einzeln, gepaart oder in Trauben, auch Schirmen. Unterständiger abfälliger Kelch. Fünfblättrige Krone, zahlreiche Staubfäden, mit in der Regel einfachem Fruchtblatt zu zwei Eiern. *Icosandria monogynia.* Steinfrucht, die trocknen Blütenreste häufig noch am Grunde tragend. Samen gewöhnlich einfach. Sehr reich an Gummi und solchen in grossen Klumpen aus der Rinde ergiessend, wenn der Baum verletzt wird, oder austrocknet, wie z. B. bei der Ostheimer Weichsel im Frühjahr nach der Blüte in räthselhafter Weise an ganzen Aesten.

Mandelbäume, *Amygdalus.* Junge Blätter zusammengelegt. Blüten zu ein bis zwei vor den Blättern erscheinend. Frucht äusserlich kaum fleischig, kurzwollig, mit rauher Oberfläche des Steinkerns.

Gemeiner Mandelbaum, *Amygdalus communis L.* Aus dem Oriente gekommener, in Deutschland nur bei warmer Lage oder geschützt und gepflegt gedeihender niedriger Baum mit drüsigstieligen langlanzettlichen stumpfzähnigen glatten Blättern und vor diesen schon Ende Februar oder im März erscheinenden grossen rosenrothen Blüten und bei uns häufig unvollkommen reifenden Früchten von verschiedener Härte der Mandelschale.

Digitized by Google

Zwergmandel, *Amygdalus nana L.* (Fig.) Von der untern Donau herstammender, höchstens meterhoher aufrechter vielstenglicher Strauch mit länglich linienförmigen sägezähnigen glatten Blättern. Im Mai reichlich mit etwas vor den Blättern ausbrechenden rosenrothen Blüten besetzt und daher eine häufige Zierde unserer Gärten.

Pfirsichbaum, *Amygdalus persica L. (Persica vulgaris Mill.).* Mit lanzettlichen scharfsägezähnigen Blättern und vor diesen erscheinenden, beinahe sitzenden lebhaftrothen Blüten und bekannter sammtartig überzogener fleischiger, innerlich rother, säuerlich schmeckender Frucht mit seitlich gedrückter und rauher Kernhülle. Von ähnlichem Verhalten wie der gemeine Mandelbaum.

Aprikosenbäume, *Armeniaca.* Junge Blätter gerollt. Einzelne oder zu einigen gruppirte vor den Blättern erscheinende Blüten. Fast kuglige fleischige Frucht mit sammtartigem Ueberzug und glattem etwas platten Steinkern.

Gemeine Aprikose, *Armeniaca vulgaris Lam. (Prunus armeniaca L.).* Bekannter aus dem Orient stammender, aber bei uns zärtlicher und daher nur in Gärten gedeihender Baum mit ovalgerundeten, zugespitzten, am Grund etwas herzförmigen glatten drüsigstieligen Blättern, röthlichem Kelche, weissen Kronenblättern und der gelben einerseits rothbackigen Frucht.

Kirschen- und Pflaumenbäume, *Prunus.* Junge Blätter zusammengefaltet oder gerollt. Blüten gestielt, in Dolden oder Trauben vor oder nach den Blättern erscheinend. Kurze kegelförmige spitze stumpfschuppige glatte Knospen.

α) Frucht kugelförmig, fleischig, ohne duftigen Ueberzug, mit rundlichem Steinkern. Kirschen *(Cerasus).*

Digitized by Google

1. Blüten in Büscheln:

Die Wildkirsche, Vogelkirsche, *Prunus (Ceras.) avium L.* (Fig.) kommt überall in deutschen Wäldern vor und wird hier als ursprünglich wild wachsender Baum betrachtet, von dem alle unsere kultivirten Süsskirschensorten herzuleiten

wären. Dass sie jedoch im südlichen Norwegen nur noch vereinzelt vorkommt und zwar unter Verhältnissen welche künstliche Anpflanzung denkbar erscheinen lassen, erweckt immer noch Zweifel hinsichtlich ihrer Ursprünglichkeit in Deutschland und die Vermuthung dass auch sie wie die andern Obstbäume aus dem Orient stamme. — Im Gebirge der höchstansteigende Fruchtbaum. Im bairischen Tirol noch bei 1200 Meter. Ihr gewöhnlicher Standort Ebenen, Vorberge und warme Lagen. — Ihre Anforderungen an den Boden gering. Begnügt sich noch

Digitized by Google

mit Felsspalten, kommt auf den Kreideklippen der Ostsee fort, wie überhaupt besonders häufig auf Kalkbergen. Solches muthmasslich damit zusammenhängend dass sie trockenen Boden dem feuchten vorzieht. Auch Sandboden nicht verschmähend. — Der Kirschkern keimt schon im Frühling nach der Reife mit zwei dicken rundlichen Keimblättern. Die junge Pflanze entwickelt sich rasch nach Höhe und Masse, lässt aber später verhältnissmässig nach. Indessen zeigen schon 70jährige Stämme ansehnliche Dimensionen, häufig allerdings ohne Vollholzigkeit gegen die Krone. 20 Meter Höhe und mehr, bei 60 Zentimeter Durchmesser, sind nicht gerade eine Seltenheit. Schaft gerad und rund. — Rinde glatt silbergrau und sehr zäh, bis in ein namhaftes Alter geschlossen bleibend und sich in ringförmigen Lappen ablösend. Aeste und Zweige sparsam, lang, oft gekrümmt sich hinausstreckend und daher der Baumkrone, in welcher man auf viele Jahre zurück an den quirlförmig stehenden Zweigen die Jahre abzählen kann, ein schlechtgeschlossenes Ansehen verleihend. — Knospen eiförmig, mit spiralig geordneten lederigen braunen Schuppen. — Laubausbruch schon im März und April. Die grossen ovalen oder verkehrt ovalen zugespitzten Blätter etwas faltig, doppelt gezähnt, unterseits etwas weichhaarig und mit ein paar Drüsen am Ende des Blattstiels, gelb oder roth abfallend. Baumschlag locker, wenig beschattend, daher der Baum nur zerstreut unter andern Holzarten, auch ausser Stand den Boden zu verbessern. — Blüte schon bei Handgelenkdicke des Stammes sich alljährlich wiederholend. Die mit dem Laub im März und April erscheinende überreiche weisse Blüte entwickelt sich aus nicht laubartig werdenden Knospenschuppen. Zwei bis sechs Blüten zu einem Büschel vereinigt. — Frucht bekannt, in Grösse und Farbe sehr abweichend (schwarzes Waldkirschchen, helle grosse Gartenkirsche). — Leichte Verpflanzung, kein Wurzel- aber kräftiger Stockausschlag, jedoch geringe Dauer der Stöcke. — Alter etwa 80 Jahre. — Die junge Pflanze erträgt Graswuchs und Schatten gut und

Digitized by Google

braucht keinen Schutz. Auch aus Trockenhitze macht sich der Baum weniger als andere Bäume. Dagegen gehen in kalten oder auf kühlfeuchte Jahre folgenden Wintern (Hohenheim 1844—45, Alb 1871—72) viele Kirschbäume ganz ein oder bekommen wenigstens braunen Holzring oder einen Frostriss. Frühjahrsfrost schadet dem Baum wenig, nur geht dabei leicht der Blütenstempel und damit die Kirschenernte verloren. — Feinde des Kirschbaums viele Insekten, die die Früchte holenden Vierfüssler und Vögel, zumal aber den Baum beschädigende Knaben. — Alle Verletzungen bringen ihm Harzfluss. Ausserdem zeigt er häufig Kern- und äusserlich Weissfäule. — Holz der Waldkirsche von starkem Porenkreis, öfters sich im Holzring wiederholenden, konzentrischen porenreicheren Partieen und dunklen Herbstlinien, etwas porös, daher ziemlich leicht, dennoch aber hart, zäh, sehr politurfähig. Der gelbbraune Kern verarbeitet sich ausgezeichnet, ist aber schwerspaltig. Namhafter Fehler das starke Schwinden des Splints, der desshalb in der Regel weggeworfen werden muss. Vortreffliches Material für Tischler, Dreher, Instrumentenmacher. Jung auch zu Reifen dienend. Von geringer Dauer, wenn nicht polirt. Brennkraft und Kohle gut.

Erträglicher Hochwaldbaum. Besser im Mittelwald, aber hier zu vielen Beschädigungen ausgesetzt.

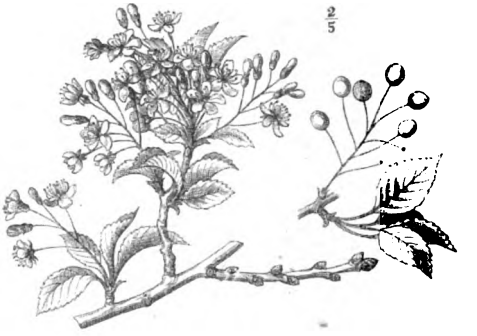
Sauerkirsche, *Prunus cerasus L. (Cerasus vulgaris Mill.)* Ursprünglich vom Orient eingeführt, jetzt aber da und dort in Hecken und an Waldträufen verwildert. Im bairischen Tirol bis 900 Meter ansteigend. Nur Strauch oder niedriger Baum mit Lederrinde wie ungefähr die Vogelkirsche, langen dünnen oft hängenden Zweigen, ganz glatten drüsenlosen Blättern, reichen Blütenbüscheln und sauren Früchten. Sonst der vorigen ähnlich.

2. Blüten in Schirmtrauben:

Steinweichsel, Mahalebkirsche, *Prunus (Ceras.) mahaleb. L.* (Fig. S. 112). Im mittäglichen aber nicht im südlichsten Europa zu Hause. Desshalb nur noch in Oberitalien. Dagegen

Digitized by Google

dem Alpengebirge bis in seine Ausläufer folgend, auch in den Karpathen und dem Kaukasus. Nicht selten an den Gehängen der Donau, von deren Ursprung bis ans schwarze Meer, und selbst die steinigsten Lagen einnehmend. Sendtner lässt sie



in den bairischen Alpen nur bis 450 Meter Seehöhe vorkommen. An den warmen Felspartieen der Umgebung Beurons im obern Donauthale steht sie noch bei 700 Meter in gutem Wuchse. Mit jedem Boden, fettem Thon wie Champagnerkreide, fürlieb nehmend erreicht der Baum namhafte Abmasse, doch nur auf gutem Erdreich. Hier aber stehen solche mit zwölf Meter Höhe und ein Meter Durchmesser. Der Baum ist stets stark verzweigt, häufig vom Stock aus in grosse Aeste breit ausgelegt. Rinde jähriger Zweige kurzfilzig, später graubraun oder aschfarben, glänzend, lederartig, später der Länge nach vielfach schmal aufgerissen, schwarz. Knospen kegelförmig, sechsschuppig, braun. Blätter büschelweis oder einzeln stehend, denen der Holzbirne ähnlich, klein, manchmal fast kreisrund, sonst breit oval, am Grund etwas herzförmig, kurz gestielt stumpf und drüssig gezähnelt, glatt. Blüte im Mai äusserst reichlich mit den Blättern ausbrechend, stark riechend, zu vier bis sieben in aufrechter Schirmtraube. Schon in der zweiten Hälfte Juli die kleinerbsengrossen ovalen, schwarzen herbschmeckenden Kirschchen, eine vorzeitige Beute von Kernbeissern und Grünlingen. — Holz der Steinweichsel mit

Digitized by Google

wolligen minder deutlichen Ringen als bei den verwandten Arten und feiner, von röthlichem Splint und hellbraunem grünscheckigen Kern, ziemlich hart, sehr schwerspaltig, ziemlich stark schwindend, wie es scheint dauerhaft, sich sehr schön polirend. Der unangenehme Geruch den wie die Grüntheile das Splintholz zeigt, verwandelt sich mit der Austrocknung in den angenehmen dauerhaften Geruch der bekannten aus Steinweichsel gefertigten Tabakspfeifenröhren. Ein frischer starker Mahalebstock lässt sich durch seinen Geruch auf 50 Schritt Entfernung erkennen. Wegen seiner guten Werkholzeigenschaften und angenehmen Geruchs das Holz von Tischlern, Drechslern u. dgl. Arbeitern gesucht. Seines Schwindens wegen alsbald in dünne Bretter aufgeschnitten.

Strauchkirsche. *Prunus (Ceras.) chamæcerasus Jacq.* In einigen Gegenden Oesterreichs und Deutschlands, zumal in der Umgebung von Ostheim in Thüringen an Bergabhängen zu Haus. Eine Sauerkirsche im Kleinen, aber mit an der Spitze der Zweige länglichen oder lanzettlichen, an den Seiten der Zweige verkehrteiförmigen, gerundet stumpfen, am Stiele drüsenlosen Blättern. Frucht ein kleines Sauerkirschchen, veredelt so gross als die andern. Stark Ausläufer treibend.

3) Blüten in Trauben:

Traubenkirsche, *Prunus (Ceras.) padus L.* (Fig. S. 114). Sehr verbreitet durch ganz Europa mit Ausnahme der heissen Ebenen Südfrankreichs und Italiens. Noch im hohen nordischen Skandinavien seine Früchte reifend. Daselbst im Gebirge fast bis an die Birkengrenze aufsteigend. In den bairischen Alpen etwa bis 1200 Meter, im bairischen Walde nur bis 700 Meter. Besonders häufig an Wald- und Bachrändern, überhaupt mehr auf feuchtem als trockenen und nur nicht auf eigentlichem Sumpfboden. Von sehr raschem Wuchs und oft mit 20 Jahren schon ansehnlicher Baum, doch später nicht leicht höher als zwölf Meter. Meist etwas spannrückig, auch stark und oft schon vom Stock aus nach allen Seiten verzweigt. Rinde nicht lederzäh wie beim Kirschbaum, sondern schwartig und einigermassen an Erlenrinde erinnernd.

Digitized by Google

Zweige gewöhnlich hängend, Knospen lang zugespitzt. Blätter mit Doppeldrüse am Ende des Stiels, verkehrtoval, zugespitzt, fein und scharfzähnig, glatt, unterseits etwas graugrün und in den Nervenwinkeln weichhaarig. Im Herbst sich häufig

roth säumend. — Die Ende April oder Anfangs Mai, etwas nach den Blättern ausbrechenden grossen halbhängenden weissen Blütentrauben haben einen starken Maikäfergeruch. Die an ihre Stelle tretenden erbsengrossen schwarzen, selten rothen Kirschchen mit grossem etwas runzlichen Steine setzen fast alljährlich an und reifen Ende Juli. — Die Traubenkirsche schlägt vom Wurzelhals und der Wurzel sehr kräftig aus und erreicht selten ein Alter von mehr als 80 Jahren. Gegen äussere Unbilden sehr unempfindlich, leidet sie höchstens durch entblätternde Raupen, wird auch gern rothfaul. — Ihr Holz ist dem der Waldkirsche ähnlich aber splintreicher, von hellerem Kern, leichter und weicher im grünen Zustande, wie alle Theile des Baumes von unangenehmem Geruche (Stinkholz), von geringer Dauer, ausserdem aber ein gutes Brennholz. Es dient daher nur zu kleinen Hausgeräthen, polirten Drechler-, eingelegten und Schnitzarbeiten. Jung, z. B. als Wiede, ist das Holz sehr zäh. — Die Kirschchen des Baumes sind Kindern die sie verzehren nicht schäd-

Digitized by Google

lich, wie schon behauptet worden. Vögel suchen sie auf und verschleppen die Holzart weit und breit. In Bosketen, wo der Baum wegen seiner reichen Blüte und raschen Wachsthums gern gesehen ist, wird er oft lästig. Nicht selten ist er im Oberholze des Mittelwaldes, sehr gemein als gutes Brennholz im Unterholz, auch sehr dicht schliessend in geschnittenen Hecken.

Amerikanische spätblühende Traubenkirsche, *Prunus (Ceras.) serotina Ehrh.* In Gärten allgemein unter dem Namen *virginiana L.* Solches jedoch mit Unrecht weil Linné bei letzterer von *baccis majoribus rubris* spricht. — Sehr verbreitet in den atlantischen Staaten Nordamerikas, namentlich in Ohio, Kentucky und Tennessee, in ähnlichen Oertlichkeiten, wie bei uns die Traubenkirsche. Auch im deutschen Klima vortrefflich aushaltend und von starken Dimensionen. In seiner Heimat erreicht der Baum mehr als 30 Meter Höhe und mehr als Meterdicke. Die Rinde, an Wildkirsche erinnernd, ist lederartig, im Mittelalter durch eine Menge heller wagrecht gestreckter Lentizellen rauh und später sich in längere Zeit hängen bleibende dicke Lappen auflösend. Habitus der Krone wie bei der gemeinen Traubenkirsche, aber ihre Blätter dicker, lederartiger, auch auf der Rückseite glatt und weniger dicht sägezähnig, im Herbst länger auf den Bäumen verweilend. Minder flattrige, bei uns im Juni oder Juli blühende Trauben mit kleinen Blütchen und in der Heimat des Baumes zwischen August und Oktober reifenden schwarzen Früchtchen. — Holz feinglänzend, mit weniger Splint und dunklerm röthern Kern, ziemlich leicht, ziemlich hart, schwerspaltig, ziemlich stark schwindend. Sonst dem der Wildkirsche ähnlich. Mit dem Alter nachdunkelnd. Ebenfalls sich schön polirend. In Amerika sowohl in der Tischlerei zu Fournieren, welche mit Mahagoni verglichen werden, als beim Schiffbau im Gebrauch.

Die echte *Prunus virginiana L.*, nach Koch hauptsächlich in den westlichen Staaten Nordamerikas zu Hause, hat breitere, minder lederartige gewöhnlich doppeltsägezähnige Blätter, blüht schon im Mai und hat grössere purpurrothe

Digitized by Google

Früchte. Von mehreren Schriftstellern nur als eine Abart der vorhergehenden betrachtet.

Gemeiner Kirschlorbeer, *Prunus (Ceras.) laurocerasus L.*, aus dem Orient stammend, aber im südlichen Europa und am Ozean hinauf bis England zu ziemlich starkem Stamm erwachsend und mit seiner dicklederigen, glänzenden, weitzähnigen Belaubung sowie seinen schon im April erscheinenden aufrechten Blütentrauben eine Zierde der Gärten. Daher auch bei uns häufig gepflanzt, jedoch mit Decke im Winter.

β) Frucht länglich, mit bläulichem Duft und länglich breitgedrücktem Kernstein. Pflaumen, eigentliche *Prunus*arten.

Schwarzdorn, Schlehbusch, *Prunus spinosa L.* (Fig.) Nur im südlichsten Skandinavien und in einem Theil Englands.

Ob in den italienischen Ebenen? Im Vergleiche zum beschränkten geographischen Vorkommen im Gebirge ziemlich hoch, im bairischen Tirol bis 950 Meter vorkommend. Nimmt mit schlechtem Boden fürlieb, ist aber auf unsrer Alb ein Zeichen bessern oder tiefern Grundes. Die Schlehe keimt gewöhnlich erst im dritten Jahre. Strauch nur einige Meter Höhe erreichend, bald breitästig, bald astarm, aufrecht, knotig und mit dornigen Aesten. Rinde schwarzbraun, dünnlederig. Knospen rundlich stumpf, sechsblättrig, schwarzbraun. Blätter verkehrteiförmig oder ovallanzettlich, Anfangs etwas weich behaart. Blüten einzeln oder paarig, weiss, alljährlich im April in grossen Massen vor den Blättern ausbrechend und den ganzen Busch bedeckend. Die erst im September oder Oktober reifende Frucht „Schlehe“ bald nur stark erbsengross, bald wie eine kleine Kirsche, blau bereift, sehr herb von Geschmack, mit runzlichem Stein, erst essbar wenn Frost darüber gegangen.

Digitized by Google

Gegen Frost nicht ganz unempfindlich. Im Schatten schmächtig werdend. Holz von röthlichem Splint und lebhaftem Braunroth des Kerns, fein, glatt, sehr hart, aber namhaft schwindend, dennoch brauchbar zu eingelegten und Drechslerarbeiten. Man schneidet aus den Schlehbüschen sehr schöne oder die schönsten dauerhaften knotigen Stöcke. Früchte zum Färben von Wein, die Blätter zur Fälschung des Thees dienend. Der Schlehbusch ist auf den Dünen und an steilen Meeresufern gern gesehen, weil er hier aushält, obgleich ihn die Stürme kämmen und hecheln. Im Wald ist er Unkraut. Er dient nur als Dornwelle beim Einbinden zu schützender Bäume, zu Einfriedigungen von Saatschulen, Gärtchen etc. Als Strauch lebender Hecken hat er wenig Werth, weil er selbst vom Vieh und Wilde sehr gern angegangen wird und seine Wurzeln sechs Meter weit ausstreichen, auch gern Ausschläge bilden.

Wildpflaume, *Prunus insititia L.*, war der bisherige Name für die Rundpflaume (mit Ausnahme der Kirschpflaume), die Konsistenz ihres Fleisches mochte sein, welche sie wollte. Hieher somit die als im mittlern Europa wild oder verwildert angegebene sog. Haberschlehe *(P. avenaria Tabern.)*, ein nicht sperriger Strauch, mit Früchten doppelt so gross als eine Schlehe, schon im Juli sich schwarz färbend aber noch im August hart und herb und erst mit dem Hafer reifend. Koch belässt ihr ebenfalls den Namen *insititia* und rechnet hiezu alle weitern Pflaumen mit weichhaarigen breiten unterseits mehr behaarten Blättern und weichem Fruchtfleisch.

Alle Pflaumen mit nur in der Jugend und sehr zeitig nicht mehr behaarten, auf der Oberseite sogar etwas glänzenden Blättern und runden Früchten mit härtlichem Fleische (Reine-Claudepflaumen) nennt er *Prunus italica Borkh.*

Wildzwetsche, *Prunus domestica L.* Ebenfalls nur verwilderter, wenn auch in Süddeutschland in Hecken und an Waldträufen nicht seltener, einige Meter hoher Strauch mit glatten rothbraunen nicht dornigen Zweigchen, elliptischen weichbehaarten zugespitzten Blättern, unscheinbarern behaartstieligen grünlichweissen im Kelchinnern sammtigen Blüten

Digitized by Google

und länglichen rothblauen Früchten mit länglichem spitzen, breiten runzligen Stein.

In Gärten ausserdem: die Kirschpflaume, türkische Kirsche, *Prunus cerasifera Ehrh. (P. domestica myrobalana L.)* Ansehnlicherer Baum mit gestielten, ovalen, glatten Blättern, sehr frühzeitigen Blüten und einer grossen Kirsche ähnlicher, dunkelrother Frucht mit etwas spitzem Steine. Den Einen zufolge aus Nordamerika, jedoch nach Pursh auch dort nur in der Nähe von Niederlassungen, nach Koch dagegen in Transkaukasien heimisch. — Briançoner Pflaume, *Pr. brigantiaca Vill.* Im Dauphiné heimischer Strauch mit breitovalen, vorn zugespitzten, am Grund etwas herzförmigen, obenher glatten, an den Nerven der Unterseite weichbehaarten Blättern, glatten schmalen Afterblättchen, früh erscheinenden, zu zwei bis fünf stehenden, kleinen Blüten und ovalkugligen, hellgelben, sauren Pflaumen mit glattem Stein.

3) Rosensträucher, *Roseen.* Holz hart, mit starkem Mark, mit ziemlich breiten Markstrahlen und sehr deutlichen gröberporigen Holzringen, ausserhalb derselben aber sparsamen zerstreuten Poren. Stamm und Aeste gewöhnlich stachlig. Unpaarig gefiederte Blätter, an deren Stielgrunde meist Nebenblättchen. Hermaphrodite Blüten in gipfelständigen Schirmtrauben. Angeschwollene Kelchröhre sich oben verengend und fünf lange Kelchzipfel tragend. Fünf Kronenblätter. Viele Staubfäden, zahlreiche einsamige Fruchtblätter auf dem Grunde oder an der Innenwand der Kelchröhre. *Icosandria polygynia.* Kelch zur fleischigen Frucht anschwellend. Allenthalben verbreitet.

Hundsrose, *Rosa canina L.* Bis zum hohen Norden und bis 1300 Meter Gebirgshöhe. In Hecken und an Waldträufen gemeine grösste Art mit zwei bis drei Meter hohem handgelenkdickem überhängenden Stamm, vereinzelten stark sichelförmig gekrümmten breitfüssigen Stacheln, fünf bis sieben glatten scharfsägezähnigen bläulichgrünen Blättchen und mittlergrossen hellrosenrothen Blüten, deren Fruchtknötchen langgestielt und Kelchzipfel fiederspaltig, endlich aufrechter glänzendglatter scharlachrother Frucht. Oefters widerwärtig, weil nach dem Abtriebe, wie auch sonst, reichlich von Stock und Wurzel ausschlagend. Das sehr harte Holz zu kleinern

Digitized by Google

Drechsler- und eingelegten Arbeiten brauchbar. Die Ausläufer häufig von Gärtnern als Unterlage für Gartenrosen aufgesucht. Früchte wie diejenigen der andern Arten zum Einmachen dienend.

Weinrose, *Rosa rubiginosa L.* Weniger häufig, an Waldrändern und Hecken. Nur ein bis zwei Meter hoch, aufrecht. Stacheln wie bei der Hundsrose. Blätter kleiner, rauher, feinzähnig, rostgelbdrüsig, klebrig, beim Zerreiben einen angenehmen Geruch verbreitend. Blumen kleiner, röther, wohlriechender. Fruchtknötchen wie bei der vorigen gestielt. Frucht aufrecht, glatt, gelblichroth. Ohne forstliche Bedeutung.

Waldrose, *Rosa gallica L.* Ueberall in lichten Waldungen und an Waldrändern. Wurzelstock umherkriechend mit zahlreichen fusshohen oder höhern Ausschlägen. Schwache hinfällige Stacheln und in der Jugend drüsentragende Borsten. Blättchen fünf bis sieben, verschieden gross, oft zurückgeschlagen, lederig, rauh, auf der Unterseite dünn, filzig. Blumen vereinzelt, besonders gross, lebhaft rosenroth und wohlriechend, mit kurzen Griffeln und sitzenden Fruchtknötchen. Kreuzt sich öfters mit andern Arten und ist die Stammform der Unzahl rother Gartenrosen. Belästigt den Forstmann nicht leicht.

Kriechrose, *Rosa repens L. (alba Reitt.).* Im Norden fehlende, bei uns an und in Wäldern sehr häufige niedrige Art, deren nach allen Seiten auseinanderliegende kriechende oder sich senkende sparsam stachlige grüne Stengel oft den Boden dicht überziehen. Blättchen fünf bis sieben, grobgesägt, glatt, unten bläulich grün. Blumen weiss, ohne Geruch, mit zu dünner Säule von der Länge der Staubfäden zusammengewachsenen Griffeln und sitzenden Fruchtknötchen. Oefters, zumal bei hohem Schnee, eine Unlust der Waldleute, auch den Samennachwuchs erstickend.

Minder häufige Arten:

Bibernellblättrige Rose, *Rosa spinosissima L.* Zumal auf sonnigen Felsen häufiger niedriger aufrechter Strauch mit einer Menge dünner hinfälliger Stacheln, sieben bis elf

Digitized by Google

kleinen rundlichen glatten Fiederblättchen, kleinen gelblichweissen wohlriechenden Blüten und aufrechten, glatten, kugligen Früchten.

Die Gebirgsrose, *Rosa alpina L.* In der Waldregion der Alpen häufiger meterhoher schlanker Strauch ohne Stacheln. Sieben bis elf eiförmigelliptische scharf doppeltgesägte Fiederblättchen. Mittelgrosse lebhaft rosenrothe wohlriechende Blumen mit langen an der Spitze lanzettlichen Kelchzipfeln und grosse längliche scharlachrothe Früchte mit zusammengeneigten Zipfeln.

Zimmtrose, *Rosa cinnamomea L.* An den von den Alpen herabkommenden Wassern sehr häufiger stark meterhoher schlanker Strauch von zimmtbrauner Rinde, sparsamen Stacheln, fünf bis sieben eiförmiglänglichen, mit Ausnahme des Grundes einfachgesägten, unterseits weichhaarigen bläulichgrünen Fiederblättchen, schon im Mai blühenden zahlreichen, kurzstieligen mittelgrossen, bläulichrosenrothen, schwachriechenden, häufig selbst beim wildwachsenden Strauche gefüllten Blumen, woran die Kronblätter überragende lanzettlichspitze Kelchzipfel, endlich kleiner kugliger glatter Frucht. Oefters durch Ueberziehen ganzer Strecken für die Kultur lästig.

Seltener, im Berglande, die rothblättrige *R. rubrifolia Vill.* mit ihren bläulichroth bedufteten jungen Zweigen und Blattstielen.

Sonst, da und dort, vereinzelt die Sammtrose, *Rosa tomentosa Sm.*, bis zwei Meter hoch, mit meist geraden Stacheln und graugrünen, unterseits sammtartig weichhaarigen Blättern und grossen kugligen Früchten.

Ihr verwandt, jedoch meist kultivirt die noch grössere und filzigere Aepfelrose, *R. pomifera Herrm.*, mit ihren wallnussgrossen Hagebutten.

In Bosketen und Gärten ausserdem eine Menge Arten, worunter etwa zu nennen die einen kleinen Baum bildende gelbe Rose, *R. eglanteria L.* mit ihren schwefelgelben oder orangerothen Blumen, die hundertblättrige Rose, *R. centifolia L.*, ihre Abart, die Moosrose, *R. muscosa Ait.*, die Theerose, *R. indica L.*, endlich die hochrankende sogenannte Prärierose, *R. setigera Mich.*

Digitized by Google

5) Fingerkraut, *Potentilla.* Kräuter oder Kleinsträucher mit etwas niederliegendem Stamm, gefingerten Blättern und Nebenblättchen, fünfspaltigem Kelche mit Nebenblättchen, fünf verkehrtherzförmigen oder eiförmigen Kronenblättern, 20 Staubfäden und kleinem, gewölbtem, mit zahlreichen, spitzen Nüsschen bedeckten, vertrocknenden Fruchtboden. *Icosandria polygynia.*

Strauchfingerkraut, *Potentilla fruticosa L.* Aus Sibirien, auch den Pyrenäen stammender, in unsern Bosketen nicht seltener, meterhoher Strauch mit gegenständig unpaarig gefiederten Blättern, zu fünf bis sieben sitzenden, länglichen, ganzrandigen, unterseits langseidehaarigen Blättchen und zu gipfelständigen Schirmtrauben vereinigten gelben Blüten.

6) Brombeersträucher, *Rubus.* Aufrechter oder kriechender stachliger Stamm mit unpaarig gefiederten, öfters wintergrünen, ebenfalls häufig stachligen Blättern und an den Zweigspitzen zu Rispen vereinigten Blüten. An diesen tieffünfspaltiger ausgebreiteter Kelch. *Icosandria polygynia.* Zahlreiche auf kegelförmigem Fruchtboden stehende saftige, unter sich zusammenhängende und gemeinschaftlich als gewölbte Beere abfallende Steinfrüchtchen.

Himbeere, *Rubus idaeus L.* Von den Alpen durch ganz Europa bis nach Finmarken, und in unsern Gebirgen so hoch ansteigend als der Wald, und bestände er nur aus Lärchen, noch Schatten gibt. Auf kleinern Blössen und im lichten Dunkel der Schläge sogleich im ersten Sommer nach dem Hieb in Masse erscheinend, so dass anzunehmen der Samen habe viele Jahrzehnte im Boden geruht, nachdem der Schatten des Waldes allzudicht geworden. Mehr auf trockenem steinigen als auf nassem Boden. Aufrechter ästiger Strauch mit beduftetem runden, kurz borstenstachligen Stamm, grossen weichen, unten fünf-, gegen die Krone dreizähligen Blättern, eiförmigen ungleich scharfgezähnten zugespitzten, auf trocknen Standorten unterseits stark weissfilzigen Blättchen. Alljährlich Ausläufer bildend welche im nächsten Jahre überhängen, sich verzweigen und in reichen Doldentrauben blühen. Kronblätter aufrecht zusammengeneigt. Im Juni und Juli hängende, aus mehr als 30 kleinen weichen, sammtartig flaumhaarigen Steinfrüchtchen bestehende Beeren.

Digitized by Google

Wenn ein geschlossenes Dickicht bildend, ein lästiges Forstunkraut, öfters auch wegen der den jungen Schonungen durch die Beerensammler erwachsenden Beschädigungen vom Forstmanne nicht gern gesehen. Ausserdem eine bescheidene Erwerbsquelle für arme Leute.

Brombeere, *Rubus fruticosus L.* Nach Norden weniger weit vorschreitender und in den (bairischen) Alpen nicht einmal die Höhengrenze der Tanne erreichender Strauch, dessen Existenz vorwiegend an feuchte Luft gebunden ist. Daher seine ungemeine Verbreitung in Meeresgegenden. Die bogenförmigen krummstachligen Stengel der Brombeere tragen drei- bis fünfzählige ausserordentlich variirende Blätter welche zu einer grossen Zahl von Abarten geführt haben, wovon besonders *tomentosus Borkh.* mit seinen beiderseits weissfilzigen Blättern, *glandulosus Bell.* mit vielen kleinen Stacheln, Borsten und purpurnen Drüsen in Gebirgsnadelwäldern auffällt. Früchte „vielbeerig", dunkel und glänzend. Ueberzieht ganze Flächen. Die den Boden erreichenden Gipfel der Schosse schlagen gern Wurzel. Die Blätter erhalten sich grossentheils den Winter über, eine erwünschte Aesung der Rehe. Meist im Halbschatten erwachsend und frischen und fruchtbaren humosen Boden anzeigend. Wo sie nicht zu dicht beschattet, häufig einen für schutzbedürftige Holzarten erwünschten Schirm bildend. Unter andern Umständen lästiges Forstunkraut. Früchte in Gebirgsgegenden zu Branntweingewinnung verwendet, aber merkwürdigerweise an der Küste des Ozeans, wo ihre Fruchterzeugung ausserordentlich ist, gar nicht beachtet, ja sogar der Genuss der Früchte mit Unrecht als ungesund verrufen.

Im Freien, an Träufen und Ackerrändern der glanzlose wenigfrüchtige blaubereifte *Rubus caesius L.*

In felsigen Gebirgswaldungen die kurz- und aufrechtstenglige krautige Felsenbrombeere, *Rubus saxatilis L.* mit dreitheiligen Blättern und rothen glatten Früchtchen. — Im Norden Deutschlands noch die bis zum Nordkap in sumpfigen Oertlichkeiten vorkommende rothgelbfrüchtige Multebeere, *Rubus chamaemorus L.*

Digitized by Google

In Gärten allgemein als Zierstrauch der aus Kanada stammende mehr als mannshohe im Gipfel drüsighaarige, im Juli rothblühende *Rubus odoratus L.* (Fig. 1).

Kerria japonica Dec. (Corchorus japonicus Thunb). (Fig. 2.) Ein verwandter, derselben Familie und Klasse, *Icosandria polygynia*, angehöriger allgemein sehr verbreiteter, stark

Fig. 1.

Fig. 2.

mannshoher Strauch mit aufrechten grünen markreichen Schossen, oval lanzettlichen gross ungleichgezähnten Blättern und sehr frühen orangegelben meist fast kuglig gefüllten Blüten.

7) Spierstauden, *Spiraeen.* Stamm nicht bei allen Arten holzig. Die holzstämmigen von harter Masse, ziemlich starkem rundlichen Mark, deutlichen oder undeutlichen Holzringen, in der Breite bei den Arten verschiedenen Markstrahlen, sparsamen gleichmässig oder strahlig vertheilten vereinzelten oder zu wenigen gruppirten Porengruppen und braunem Kernholze. Blätter einfach oder unpaarig gefiedert, ohne Nebenblättchen. Achsel- oder gipfelständige zu Trauben, Schirmtrauben oder Sträussen vereinigte Zwitterblüten mit fünftheiligem bleibenden Kelche, fünf Kronenblättern, zahl-

Digitized by Google

reichen Staubfäden, kurzem Stempel und meist fünf im Wirtel stehenden freien Karpellen mit vielen Samen. *Icosandria pentagynia.* Eine Menge Stockausschläge bildend. Die Mehrzahl der vielen zum Theil zweifelhaften Arten in Gärten gepflanzte Ziersträucher. Wir nennen als hervorragendere Typen:

Die schneeballblättrige, *Spiraea opulifolia L.* (Fig. 1.)

Fig. 1.

Fig. 2.

Aus Nordamerika. Mit mehr als mannshohem leicht armsdick werdenden ziemlich aufrechten, seine braune Borke in breiten dünnen Lamellen abwerfenden stark verzweigten Stamm, mit schmalen spitzen, etwas platten, schwarzbraunen, schwachseidigen Knospen. Den Winter über die samenreichen Schirmtrauben von Vögeln aufgesucht. Blüte im Juni.

Die gamanderblättrige, *Spiraea chamaedryfolia L.* (Fig. 2.) Aus Ungarn und Sibirien. Meterhoch, überhängend. Die Schirmtrauben besonders übel riechend. Mit den vorigen blühend.

Die dreilappige, *Spiraea triloba L.* Halbmeterhoch mit stark überhängenden dünnen Schossen, worauf nach oben ge-

Digitized by Google

richtete lockere kleine Schirmtrauben tragende kurze Zweigchen mit dreilappigen Blättern.

Die johanniskrautblättrige, *Spiraea hypericifolia L.* (Fig. 1.) Aus Amerika stammende aber in verschiedenen Abänderungen der Blätter auch im Ural und im Kaukasus vorkommende meterhohe Art mit aufrechten dünnen Ruthen,

Fig. 1.

Fig. 2.

woran eine Menge seitenständiger sitzender Schirmtrauben. Blätter ganzrandig, glatt, schmal, im Juni blühend.

Die weidenblättrige, *Spiraea salicifolia L.* (Fig. 2.) Aus Krain, Kärnthen und Nordamerika kommende, fast mannshohe aufrechte Spierstaude mit glatten Blättern und Blütestielen und röthlichen Blüten. Diese im Juni und Juli.

Die vogelbeerblättrige, *Spiraea sorbifolia L.* (Fig. 1. S. 126). Sibirischer durch unsere Abbildung hinreichend karakterisirter Strauch. Im Juli mit weissen Blütensträussen.

Digitized by Google

Die japanische, *Spiraea callosa Thunb.* (Fig. 2), meterhoch, mit etwas behaartem Stengel und rothblühendem Ebenstrauss. Blüte im Juni und Juli.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die glatte, *Spiraea laevigata L.* (Fig. S. 127.) Ebenfalls aus Sibirien. Nur $^1/_2$ Meter hoch, mit glatten graugrünen ganzrandigen Blättern und in längliche weisse Träubchen sich verzweigendem Blütenstande. Mai.

Ohne holzigen Stamm, auf Blössen im Walde häufig und in die Augen fallend:

Spiraea aruncus L. Mannshoch, im Juni und Juli, zumal an feuchten Klingen, mit grossem vielfach zusammengesetzten gelbweissen Blütenstrauss. Grosse doppelt zusammengesetzte Blätter.

Spiraea ulmaria L. Meterhoch, zu derselben Jahreszeit an Gräben, Bächen etc. mit weissem rispigen Ebenstrauss. Unterbrochen gefiederte Blätter und an dem Blattstiel angewachsene Nebenblätter.

Digitized by Google

Spiraea filipendula L. Halbmeterhoch, zu gleicher Zeit aber auch an trocknern Stellen mit ähnlichem Ebenstrauss und an Schafgarbe erinnernden fiederspaltig eingeschnittenen Blättern.

XXVIII. **Schmetterlingsblütler** oder **Schotengewächse**, *Papilionazeen* oder *Leguminosen*. Bäume, Sträucher, auch krautartige Gewächse mit brüchigen Aesten, kleinem Mark, mit wenigen Ausnahmen auffallend ringporigem Holze. Dieses durch unter sich verzweigte, meist mit deutlichem weitmaschigen Gewebe umgebene Aussenporengruppen eigenthümlich dendritisch oder kreisig dendritisch aussehend. Blätter abwechselnd, mit Nebenblättchen versehen, zusammengesetzt aus drei oder mehr Blättchen bis doppelt unpaarig gefiedert, nicht selten in Ranken auslaufend, selten verschwindend. Einzeln oder häufiger in Trauben, Aehren, Schirmen stehende Schmetterlingsblüten (zwei- oder fünftheiliger mehr oder weniger unregelmässiger Kelch, fünf ungleiche, selten vier bis ein, auf dem Kelchgrunde stehende meist unter sich freie Kronenblätter) mit zehn diadelphischen, auch monadelphischen, manchmal auch weniger Staubfäden, einfachem Stempel und einfachem Fruchtblatte, das zu einer der Länge nach zweitheiligen ein- oder zweifächerigen oder querüber getheilten Schote mit zahlreichen, ihre Keimkraft aussergewöhnlich lange bewahrenden Samen auswächst.

Robinien, falsche Akazien, *Robinia*. Bäume oder grosse Sträucher von hartem gelben Holze, mit oder ohne Stacheln, unpaarig oder abgebrochen gefiederten Blättern, in Trauben stehenden weissen, rothen oder gelben Blüten von beinahe zweilappigem fünfzähnigen Kelch, diadelphischen Staubfäden und einfachem Stempel (*Diadelphia decandria*), später aber platter oder halbplatter trockner vielsamiger Frucht.

Digitized by Google

a) Mit platten Schoten, gewöhnlichen Fiederblättern und grossen weissen oder rothen Blütentrauben:

Gemeine Robinie, gemeine falsche Akazie, *Robinia pseudoacacia L.* (Fig.) In Nordamerika (Pennsylvanien, Ohio, Illinois, Kanada) und Sibirien heimischer Baum, der sich im mittlern Europa vollkommen eingebürgert und forstliche Bedeu-

tung erlangt hat. In seiner Heimat hauptsächlich in Ebenen und Thälern zu Haus und die Nähe des Meeres auf grosse Entfernung vermeidend. Wie er sich im Berglande verhält, wird nicht angegeben. Ebenso wenig wie er die verschiedenen Freilagen erträgt. — Ausser auf nassem und Moorboden auf allen Bodenarten und, sofern er einige Tiefe zeigt, selbst auf magerem Sandboden fortkommend. — Der nierenförmige braune Samen, der seine Keimfähigkeit wie alle Schotensamen lange behält, keimt nach 14 Tagen mit dicken, halbeirunden Keimlappen, denen alsbald kurze gefiederte Blättchen folgen. Schon im ersten Jahre erreicht die Pflanze nicht selten $^1/_3$ Meter Höhe und entsprechend rasch geht ihr ferneres Wachsthum von Statten, so dass 40jährige Bäume öfters 18 Meter Höhe

Digitized by Google

zeigen. Eben darum erreicht der erwachsene Baum bedeutende Abmasse. 25 Meter Höhe bei 80 Zentimeter Durchmesser sind unter günstigen Umständen keine Seltenheit. Die Wurzel, welche an der jungen Pflanze tiefgegangen, entwickelt sich nun in wagrechter Richtung und kriecht weit umher. Sie hat in ihren feinern Verzweigungen die I. S. 34 angeführten räthselhaften gallenähnlichen Anschwellungen. Die Rinde des Baumes, in ihren grünen Theilen nach frischen Bohnenschoten riechend, reisst früh in langen sich seitlich etwas netzartig verbindenden Lappen zu einer an die der Weissweide erinnernden rauhen Borke auf. — Schaft, weil sich stark verästend, meist starkrippig und abfällig. Daher auch die Kronenform in der Regel sehr unregelmässig, doch im Alter gegen oben abgewölbt. — Die Aeste sich gewöhnlich nicht aus der verkümmernden Spitze, sondern aus einer Seitenknospe verlängernd, mit starken Stachelpaaren am Grunde der gefiederten glatten bläulichgrünen, Nachts schlafenden Blätter. Diese sehr spät aus in den Achseln versenkt liegenden, mit kurzen Haaren umgebenen übereinanderstehenden Knospengruppen kommend. Baumschlag, der gespreizten Aeste und gefiederten Blätter wegen, sehr locker. Der Baum daher, in seiner amerikanischen Heimat wie bei uns, nur zufällig und auf beschränkten Strecken gesellig und mit Unterwuchs versehen, auch ausser Stand die Bodenkraft zu erhalten, vielmehr im Kredit den Boden sehr auszusaugen. — Schon jung fängt der Baum zu blühen an und wiederholt solches alljährlich, sich im Juni meist ganz mit weissen hängenden wohlriechenden von Bienen besuchten Blütetrauben bedeckend. Die im Oktober reifenden platten sechs bis acht Samen enthaltenden Schoten bleiben den Winter über auf den Zweigen hängen und fliegen oft erst im Frühjahr mit den noch zurückgebliebenen Samen ab. — Reproduktionskraft der Robinie unverwüstlich. Diese verpflanzt sich leicht, schlägt aus Zweig-, noch leichter aus Wurzelstecklingen an und bildet ausserordentlich kräftigen Stock- und Wurzelausschlag. Der Baum wird ohne Zweifel sehr alt. 100jährige noch vollkommen ge-

Digitized by Google

sunde Bäume sind häufig. — Die junge Robinie kommt rasch über den Graswuchs heraus. Der Baum erträgt einigen Schatten, auch grosse Dürre, wie sein häufiges gedeihliches Vorkommen in den Alleen des nördlichen Italiens erweist. Die Robinie ist aber jung gegen späten Frühlings- und besonders gegen Herbstfrost empfindlich, da sie den Sommer über ununterbrochen und bis in den Herbst hinein forttreibt. Sie verliert nicht nur in besonders kalten oder auf nasskalte Jahre folgenden Wintern oft einen grossen Theil ihrer Aeste und bekommt Frostringe, sondern büsst auch im Frühling und Herbste ziemlich regelmässig ihre Zweigspitzen ein. Sonderbar, wenn es richtig ist dass, wie man angibt, der Baum in seinem Vaterland viel höhere Kältegrade aushält als bei uns. Auch Sturm und Schnee zerreissen sehr häufig seine ästige Krone, ja diese zerschlitzt leicht im Winter bei starkem Froste durch ihr eigenes Gewicht. — Die Belaubung wird gern von Waidethieren, die Rinde junger Stämmchen wie ganze junge Pflanzen von Hasen abgeäst. — Kaum besteht eine Holzart in so vielen Spielarten wie die Robinie. Eine derselben hat aufrechten Stamm und ist auf einige Ferne von einer italienischen Pappel nicht zu unterscheiden. Die Kugelrobinie kennt Jedermann. Schirmförmige Krone hat *var. umbraculifera*, äusserst zickzackige Aeste *tortuosa*. Die Varietäten *pendula*, *amorphaefolia*, *sophoraefolia*, *monophylla*, *macrophylla*, *microphylla*, *crispa*, *flore luteo* erklären schon ihre Namen. Ebenso *latisiliqua*. Besonders merkwürdig ist die stachellose *spectabilis*. — Von Krankheiten kennt man an ihr auf strengem Thone die Herzfäule. Das Robinienholz hat in kräftigen Stämmen mehr zerstreute denn gestrickte Aussenporenstellung als die verwandten Holzarten. Es ist im Splinte grünlichweiss, im Kern, der sich sehr früh im Baum entwickelt, röthlichgelb glänzend, mittelschwer, ziemlich hart, sehr schwer- aber schönspaltig, mässig schwindend, elastisch und von ausgezeichneter Dauer. Es ist desshalb zu Bauzwecken, von Wagnern zu Pfosten, Pfählen, Speichen, Bolzen und Holznägeln, auch, weil es schöne Politur annimmt, von Drechslern sehr gesucht. Der

Digitized by Google

Splint muss, sofern er nicht durch Anstrich etc. geschützt wird, weggeworfen werden. Robinienholz ist ein vortreffliches Brennmaterial. — Für geschlossenen Hochwald taugt die Robinie ausser bei Aufforstungen auf Sandland nicht. Sie stellt sich in ihm später allzulicht. Dagegen empfiehlt sie sich in gegen Sturm geschützten Oertlichkeiten als Alleebaum, welcher Aufästung gut erträgt. Auf die Wurzel gesetzt wird er durch seine Wurzelausläufer lästig. Im Oberholze des Mittelwaldes hindern seine dornigen Aeste. Da und dort steht er im Kopfholzbetriebe. Besonders ist er für Niederwald von kurzem Umtrieb zu empfehlen. Man kann fragen warum sich die dornenlose Spielart, welche den Baum den Holzhauern viel genehmer machen würde, bis jetzt nicht durch Wurzelstecklinge verbreitet hat. Endlich gibt die Robinie als Hecke behandelt zwar einen vortrefflichen Schutz für Grundstücke, belästigt aber auch hier wieder durch ihre häufigen Wurzelausschläge und allzuraschen Wuchs. Besonders eignet sie sich zu rascher Befestigung von Böschungen.

Klebrobinie, Klebakazie, *Robinia viscosa Vent. (glutinosa Curt.)* (Fig.) Aus Südkarolina und Georgien stammend, wo sie an Flussufern wächst. Nur 10 bis 12 Meter hoch, mit rother Rinde junger Aeste, borstigdrüsigen klebrigen Zweiglein, später erscheinenden aufrechtern, gedrängtern, röthern, geruchlosen Blütetrauben, die nur in günstigen Jahren drüsenborstige Schoten ansetzen. Holz viel weicher als bei der gemeinen Art. Eine Zierde unserer Boskete.

Die grossrosenrothblumige lang- und dünndornige, nur niedrig bleibende *Robinia hispida L.*, ebenfalls sehr häufig, aber

Digitized by Google

grosser Brüchigkeit wegen nur bei sorgfältiger Pflege in Gärten zu erhalten.

b) Mit bauchigen Schoten, gestutzten Fiederblättern, woran endspitzige Blättchen, achselständigen einzelnen gestielten, blassgelben Blüten. Schön gestrickter Bau des Holzes: sämmtlich gepflanzt (*Caragana*).

Robinia (Carag.) arborescens L. (Fig.) Sibirischer Erbsenbaum. Sehr dauerhafter, 5 Meter hoher armsdicker geradstämmiger oder geradästiger Baumstrauch ohne Dornen, mit vier- bis sechspaarigen mehr oder weniger weichhaarigen Fiederblättern, hellgrünem Splint und blutrothem Kern.

Rob. (C.) altagana L. Aehnlich, aber mit sechs bis acht Paar glatten Blättchen. *Rob. (Carag.) frutescens Dec.* Kleinerer Strauch mit nur zwei Paar fast handförmig stehenden Paaren verkehrt keulenförmiger glatter Blättchen und kleinem Enddorn des Blattstiels. Blüten einzeln.

Rob. (C.) grandiflora Dec. Ebenfalls mit vier verkehrtkeulenförmigen Blättchen auf kurzem Blattstiel. Afterblättchen und Blattstiele dornig. Einzelnstehende, lange, gelbe Blüten. Nordamerika.

Rob. (C.) chamlagu Lam. Liegender etwas dorniger Strauch mit kleinen zweipaarigen Blättern und meist vereinzelten, langen, rothgelben Blumen. China.

Rob. (C.) spinosa L. Langdorniger Strauch mit drei Paar schmalen Blättchen auf gemeinschaftlichem Blattstiel und vereinzelten gelben Blüten. Sibirien.

c) Schoten doppelt gestielt, aufgeblasen, einpaarige, verkehrtkeulenförmige Fiederblättchen, rothe, paarweise stehende Blüten (*Halimodendron*).

Rob. (Halim.) halodendron L. Unregelmässig stark verzweigter Bosketstrauch mit silberweissen Blättchen und Purpurblüten. Aus Sibirien.

Sophoren, *Sophora.* Bäume ohne Stacheln, mit unpaarig gefiederten Blättern, Schmetterlingsblüten mit kurzer gerader Fahne, zehn freien Staubfäden und haariger Narbe (*Decandria*

Digitized by Google

monogynia), endlich länglichen stumpfen etwas fleischigen Schoten mit zahlreichen Samen.

Japanische Sophore, *Sophora japonica L.* (Fig.) Grosser, stattlicher mit seiner starkästigen ausgebreiteten Krone

zierlich blumenkohlähnlich anzusehender Baum. In Schwaben die Abmasse einer starken Eiche annehmend, ziemlich häufig blühend und in warmen Sommern die Schoten zur Reife bringend. Dagegen in schattigen oder nassen Lagen dem Verluste von Zweigen und Frostringen ausgesetzt und öfters kaum Mannshöhe erreichend. Rinde am jungen Holze schwartig grün, an Mistel erinnernd, an ältern Bäumen in langen Lappen aufreissend. Im Juli, bei uns im August oder September in endständigen Rispen die leicht abfallenden weissen Blüten. Holz von mittler-

Digitized by Google

breiten Markstrahlen, sparsamen zerstreuten bis verzweigt- und kreisig gruppirten Poren, gelbbraunem Kern und gelbem Splint, ziemlich leicht, hart und dauerhaft.

Virgilie, *Virgilia*. Dornenloser Baum mit gefiederten Blättern. Schmetterlingsblüten zu zehn freien Staubfäden *(Decandria monogynia)*. Denen der Robinie ähnliche platte mehrsamige Schoten.

Gelbholzige Virgilie, *Virgilia lutea Mich.* Aus Tennessee stammender höchstens zwölf Meter Höhe erreichender Baum der einige Aehnlichkeit mit Robinie zeigt, geschlossene graue Rinde, gefiederte, aus neun bis elf abwechselnden eirunden, zugespitzten, fast glatten, unten graugrünen Blättchen bestehende Blätter hat, im Juni und Juli in langen weissen Trauben blüht, ein grünlich gelbes ziemlich weiches Holz mit einzelnen bis zu sechs gruppirten zerstreut bis verzweigt-kreisig vereinigten Poren zeigt und nicht selten in unsern Bosketen vorkommt.

Gleditschien, *Gleditschia*. Grosse Bäume mit meist verzweigten Dornen, unpaarig einfach oder doppelt gefiederten Blättern, zu Aehren gruppirten grünlichen Blüten mit drei bis fünf gleichen Kronenblättern, diöcisch-polygamischen Befruchtungsorganen *(Polygamia diœcia)* und langen breiten doppelklappigen einfächrigen Schoten worin breitgedrückte elliptische Samen.

Dreidornige Gleditschie, *Gleditschia triacanthos L.* (Fig. S. 135). Hauptsächlich im Westen der Alleghanies heimischer, dort zumal auf gutem Boden stehender, anfänglich langsam wachsender Baum von 25 M. Höhe und bis 1 M. Durchmesser, mit lange geschlossen bleibender grauer auffallend lentizellenbesäeter, an jungen Schossen purpurrother Rinde. Am Stamme Büschel vielfach verzweigter manchmal handlanger Dornen. Diese an den Aesten gewöhnlich dreizackig. Belaubung sehr spät, anfänglich einfach gefiedert, nachher mehr und mehr doppelt gefiedert, schon im August vergilbend. Grünliche Blüten im Juni oder Juli. Die Reife der fusslangen braunrothen Schoten setzt einen warmen Sommer voraus. Wess-

Digitized by Google

halb Loudon darüber klagt dass der Baum seinen Samen in England nicht zur vollständigen Entwicklung bringe, während er im südwestlichen Deutschland nicht selten keimfähige Samen bringt. Auch zum Ausreifen seines Holzes bedarf er

einer gewissen hohen Temperatur. In Pflanzschulen des kühlen Schönbuchs bekommt er die bei der Platane so häufige Krankheit der Astwurzeln. — Holz mit ziemlich breiten Markstrahlen, breiten Porenringen, groben vereinzelten oder bis zu vier verbundenen, im Aussenringe leicht verzweigt kreisig vertheilten Poren, schön blaurothem Kern und grünlichgelbem Splint, dem der Robinie ziemlich ähnlich. Breitringig erwachsen gilt das grobe aber sehr harte, schwer-, nach andern leichtspaltige Gleditschien-Holz als sehr dauerhaft. Eine Neuuntersuchung desselben scheint jedoch um so mehr geboten, als es in seiner Heimath wenig Verwendung findet. Die Gleditschie ist ein sehr schöner Zierbaum wegen seiner zarten

Digitized by Google

Belaubung und grossen Schoten. Als dorniger Heckenstrauch hat er sich nicht bewährt.

In Bosketen, jedoch seltener, einige verwandte Arten mit zahlreichen von Grösse der Dornen und Art der Schoten abgeleiteten Abarten. So *Gled. inermis Mill.*, von *triacanthos* hauptsächlich durch schwächere Dornen und einsamige Hülse unterscheidbar, aus den nordamerikanischen Südstaaten, *Gleditschia horrida Willd. (sinensis Lam.)* durch glänzende Oberfläche der längeren Blättchen und dickere gerade Schoten kenntlich, aus China, endlich eine *Gled. caspica Desf.* etc.

Schusserbaum, *Gymnocladus*. Baumförmig, krummästig. Sehr grosse doppelt gefiederte Blätter. Ohne sichtbare Knospen. Traubenförmig vereinigte Blüten mit fünf gleich grossen weisslichen Kronenblättern. *Diœcia decandria*. Breite Schoten mit fast kugligen Samen. Holz mit ziemlich groben einzelnen oder bis zu sieben in zerstreuten oder leichtdendritischen Gruppen stehenden Poren. Kern fast blutroth. Splint sehr schmal gelb.

Der kanadische Schusserbaum, *Gymnocladus canadensis Lam.* (Fig.) Grosser 15 Meter Höhe erreichender Baum mit eigenthümlich längslappig rauher rothbrauner Rinde, wenigen knorrig aufrechten Aesten mit stumpfer Spitze, ausser-

Digitized by Google

ordentlich grossen (armslangen) doppeltgefiederten Blättern mit weichen Fiederblättern, im Mai und Juni erscheinenden winkelständigen Trauben weisser Blüten mit trichterförmigem Kelch und kurz fünfblättriger Krone und später grosser dunkelbrauner Schotenfrucht mit musartigem Inhalt und einigen steinharten Samen. Holz grob, etwas leicht, ziemlich hart. Im Sommer durch seine grossen Blätter eleganter, im Winter wegen seiner Kahlheit und krummen Aeste unschöner, aber dauerhafter Baum unserer Boskete.

Judasbaum, *Cercis*. Bäume oder Strauchbäume mit öfters zu zwei oder drei senkrecht über einander stehenden Knospen, erst nach der Blüte hervorbrechenden gerundeten ganzen Blättern. Büschel halb schmetterlingsförmiger rother Blüten am kahlen Holze. *Decandria monogynia*. Später breite dünne trockene genathete einfächerige Schoten mit rundlichen Samen.

Gemeiner Judasbaum, *Cercis siliquastrum L.* (Fig.) Im Süden Europas von Spanien bis in die Türkei und selbst in Japan verbreiteter, in sonnigen Lagen und an Flussufern, auf sandigen, mehr fruchtbaren als armen Böden gedeihender Baum von 5 bis 8 Meter Höhe. Krummästig, von dunkler Rinde und desshalb an den Quittenbaum erinnernd. Knospen häufig paarweis übereinander stehend. Blätter nierenförmig kreisrund, glatt mattgrün, erst Ende Mai erscheinend. Schon Anfangs Mai, büschelweis am kahlen Holze der Aeste und schwachen Stämme, die rosenrothen zierlichen Blüten, woran das kurze Fahnenblatt auffällt. Manchmal eine zweite Blüte im Spätjahr. Die dünnen platten zugespitzten braunen Schoten den Winter über hängend. Holz von mittlerbreiten Markstrahlen, zu ein bis fünf stehenden verzweigtkreisig grup-

Digitized by Google

pirten Poren, schmutzigweissem Splint und gelbbraunem Kern. Gutes ziemlich hartes, auch politurfähiges Material, aber nur auf der Südseite der Alpen von einiger Bedeutung. In der Rheinebene in Gärten noch Baumgrösse annehmend, in Schwaben häufig nur Strauch der regelmässig nach Verfluss einiger Jahre bis zum Boden herab erfriert.

Der kanadische Judasbaum, *Cercis canadensis L.* erreicht dieselbe Höhe wie der vorige, ist aber in allen Theilen schlanker, von kleinerem, dünnen und zugespitzten Laub. Er hält in rauhem Klima besser aus als der europäische, ist durch seine reichliche frühe Blüte eine verlässigere Zierde von Gehölzen, erfriert aber ebenfalls bei Armsdicke des Stammes, und ersetzt den verlorenen Stamm bald durch einen kräftigen Ausschlag.

Bohnenbäume oder -sträucher, *Cytisus*. Holz mit unter sich zierlich verflochtenen Porengruppen, welche bis zu mehreren Dutzend Poren enthalten, von gelblichem Splint und braunen Kern. Ohne Dornen, mit kurzen stumpfen meist seidehaarigen Knospen und Klee- d. h. dreitheiligen Blättern. Meist gelbe Schmetterlingsblüten mit bleibendem gespreizt zweilippigen Kelch, wovon der obere Theil tief zweilappig, ovaler aufrechter Fahne. Ziemlich lange breitgedrückte zweiklappige trockene Schoten.

a) Blüten in blattloser Traube.

Gemeiner Bohnenbaum, gemeiner Kleebaum, Goldregen, *Cytisus laburnum L.* (Fig.) Wild im Berglande Frankreichs, der Schweiz und Deutschlands. Vielfach an Waldträufen verwildert und noch häufiger als Zierbaum gepflanzt. Selbst mit magerem trockenen Boden

Digitized by Google

vorlieb nehmend. Von ziemlich raschem Wuchse, da sich die Seitenknospen der Schosse nicht zu entwickeln pflegen. Stamm höchstens acht Meter hoch. Rinde des Stammes lange geschlossen, grün, endlich braungrün und eine zähe pergamentartige Lederhaut verlierend. Schaft meist in einige aufrechte Hauptäste getrennt. Junge Schosse behaart. Knospen weissfilzig. Entwicklung der langgestielten auf der Unterseite etwas behaarten Kleeblätter im Mai. Unmittelbar nach ihnen und fast alljährlich die grossen etwas flattrig breiten gelben Blütentrauben, an deren Stelle die im August und September reifenden an Bohnenschoten erinnernden und den Winter über sammt ihren Samen hängen bleibenden Hülsen treten. Besonders von Rehen und Hasen beschädigt. — Kernfäule und hellere Frostringe im Holze nicht selten. Holz besonders regelmässig dendritisch gebaut und desshalb in Verbindung mit den ziemlich breiten Markstrahlen und der gelbbraunen oder braunschwarzen Farbe des Kerns auf dem Längsschnitte schön gezeichnet. Ausserdem glänzend, mittelschwer, hart, sehr schwerspaltig, mässig schwindend, elastisch und zäh, von sehr schöner Politur, aber von geringer Dauer im Freien. Von Drechslern, Tischlern etc. sehr gesucht unter dem Namen falsches Ebenholz. — Nichts desto weniger bei uns überall nur Zierbaum.

Der Alpenbohnenbaum, *Cytisus alpinus L.* Gemein im Jura, der südlichen Schweiz, Tyrol und Krain. Der vorigen Art sehr nahe verwandt, aber auf den ersten Blick zu unterscheiden an den beiderseits glatten hellgrünen Blättern, den 14 Tage später blühenden schmälern dichtern und längern, dabei schöner gelben Blütentrauben, endlich papierdünnen stets glatten hellgefärbten an junge Erbsenschoten erinnernden Hülsen. Erreicht bei uns, kultivirt, stärkere Dimensionen als die gemeine Art. Holz und Verwendung dieselben.

Schwarzwerdender Bohnenbaum, *Cytisus nigricans L.* (Fig. 1. S. 140). Im südlichen Deutschland in trockenen warmen Lagen und in offenen Schlägen sehr verbreiteter meterhoher aufrechter Strauch mit anliegend kurzbehaarten gestielten

Digitized by Google

Kleeblättchen und gipfelständigen langen aufrechten, lebhaft gelben honigartig riechenden Blütentrauben, die, wie die ganze Pflanze beim Trocknen schwarz werden. Ins Brennholz fallend.

Fig. 1.

Fig. 2.

Sitzendblättriger Bohnenbaum, *Cytisus sessilifolius L.* (Fig. 2). 1 bis 2 Meter hoher vielverzweigter Strauch der Vorberge des südlichen Deutschlands und Frankreichs, mit kleinen gestielten glatten, an den Gipfeln und blühenden Trieben aber sitzenden Kleeblättern, gipfelständigen lockern sechs- bis zwölfblütigen lebhaftgelben Blütentrauben und platten Schoten. Häufig auch in Bosketen.

b) Blüten in seitenständigen beblätterten Büscheln:

Cytisus purpureus Scop. Kleiner Strauch der südlichen Gebirge Deutschlands, mit fast kahlen Schossen, Kleeblättchen und Hülsen, auch meist paarweise stehenden, purpurrothen Blüten. Häufig in Gärten.

Ausserdem in Gärten häufig eine Anzahl dem mittäglicheren Europa angehöriger Arten mit gelben Blüten, wie *C. hirsutus L.* mit zu zwei bis drei seitenständigen Blüten und abstehend rauhhaarigen Aestchen, Blättern

Digitized by Google

und Blüten, *C. ratisbonensis Schff. (supinus Jacq.)* mit meist gezweiten, seitenständigen Blüten, angedrückt seidehaarigen Aestchen, Blättern und Kelchen, *Cytisus spinosus Lam.* mit bebüschelten seitenständigen Blüten, gerilltem Stamm und zu Dornen erhärtenden Aesten, *Cyt. spinescens Sieb.* mit einzelnen seitenständigen Blüten, zu Dornen erhärtenden zahlreichen Aestchen und silberweissseidigen Blättern, Kelchen und Hülsen.

c) Blüten in endständigen beblätterten Köpfchen.

C. austriacus L. Blüten doldigköpfig, Aeste rauhhaarig, Blätter grau oder rostgrün mit angedrückten Haaren. *C. capitatus Jacq.*, desgleichen mit abstehenden Haaren, nach Koch nichts als Abart von *hirsutus*. *C. supinus L.* Stengel und Aeste gestreckt, Aeste und Blätter locker, abstehend behaart. *C. prostratus Scop.*, nach Koch ebenfalls nur Varietät von *hirsutus*. Blüten an den jährigen Aestchen seiten-, an den neuen endständig, doldig. Stengel und Aeste liegend, nur die Aestchen aufstrebend. Diese wie Blätter und Kelche abstehend rauhhaarig. *C. radiatus Koch*, angedrückt behaart, mit gegenständigen Blättern, linealen Blättchen, schwachbehaarter, tief ausgerandeter Blütenfahne. Ferner *C. holopetalus Flschm.*, angedrückt behaart, mit gegenständigen Blättern und linealen Blättchen, abgerundet stumpfer und wie das Schiffchen dichtseidiger Fahne; endlich einige noch südlichere wie *elongatus W. et K., triflorus L'Hér.* (nach Koch nichts als Varietät von obiger *ratisbonensis*) und andre den beiden letzten Gruppen angehörige Arten.

Pfriemen, *Spartium*. Dornenlose immergrüne Sträucher von aufrechten binsenähnlichen Aesten mit einfachen kleinen Blättchen und gewöhnlichen Schmetterlingsblüten, woran rundliche Fahne und zugespitzter oder länglicher Kiel. *Diadelphia decandria.* Lange, Bohnenschoten ähnliche zweiklappige trockene Hülsen welche, bei Trockenhitze platzend, ihre zahlreichen rundlichbreiten Samen umherwerfen. Holz mit fünf- bis zwanzigporigen Gruppen in dendritischer oder kreisiger Stellung, grünlich oder gelblichweiss.

Die Besenpfrieme, *Spartium scoparium L. (Genista scoparia Dec., Sarothamnus scoparius Wimm.)* (Fig. S. 142) bedeckt grosse zumal Gebirgs- und Hügellandsstriche von Madeira, Iberien, Frankreich, Griechenland, Italien und Süddeutschland. Ausserdem ist sie ganz besonders häufig in den Küstengegenden Frankreichs und Englands und findet sich entsprechend noch im südlichen Skandinavien. Sie bedarf demnach milder Temperatur und liebt feuchte Luft. In der Auvergne (Kantal)

Digitized by Google

fast bis zum Gipfel (etwa 1850 Meter) aufsteigend geht sie in den bairischen Gebirgen nur 500 Meter, im südlichen Theile des badischen Schwarzwaldes 670 Meter hoch. Die im Juli und August in platter schwarzer Schote reifenden bohnenförmigen Samen des Strauchs keimen im nächsten oder übernächsten Frühling, können aber auch unter Umständen sehr lang, ohne zu keimen, im Boden liegen und sich erst entwickeln wenn der Waldboden kahl gehauen, eine Waide aufgebrochen oder ein Feld über Land gebrannt wurde. Im milden Küstenklima wuchert der Strauch auf allen Bodenarten, schweren wie leichten, d. h. strengem kalten Uebergangsthone, wie kiesigem Granit und leichtem Glimmerschiefer. Im Innern des europäischen Kontinents steht er hauptsächlich in warmen Lagen auf Sandboden und soll auf schwerem oder kalten, ebenso auf Kalkboden bald wieder ausgehen. Im ersten Jahre erreichen die Pfriemenpflanzen etwa Fusslänge und sind alsdann sehr leicht zu versetzen, weniger gut schon im zweiten und den folgenden Jahren. Im dritten oder vierten erreicht die Besenpfrieme auf gutem Boden trotz ungemeiner buschiger Verzweigung Manneshöhe. In besonders günstigen Klimaten, bei gutem Boden, z. B. in Oberitalien, auch in Galizien, wächst die Besenpfrieme zum schwachen Baum mit ziemlich starkem Stamme. Sonst pflegt sie höchstens Armsdicke zu erreichen und selten gerade zu sein. Ihre Pfahlwurzel ist tiefgehend. Die Rinde ihres Stammes ist grau und leicht gerippt. Die buschigen Aeste bestehen aus pfriemenförmigen eckigen wintergrünen blattarmen Zweigen von unangenehmem Geruch und bitterem Geschmacke. Sie schieben bis in den Herbst hinein. Die Krone des Strauchs ist dichtgeschlossen und beschattet den Boden kräftig. Im zweiten Jahre sparsam, vom dritten an alljährlich im Mai und Juni überreich gelb blühend und samentragend, verbreitet sich die

Digitized by Google

Pfrieme durch abspringende Samen ziemlich rasch weiter. Sie erreicht gewöhnlich nur ein Alter von zehn bis zwölf Jahren. Im Littorale, wie im Süden, findet man aber ältere Stämme oder Büsche. Stärkere Stämmchen, auf die Wurzel gesetzt, pflegen vom Stock aus nicht mehr auszuschlagen, erfrieren auch oft in den mildesten Wintern vollständig. Diese Empfindlichkeit deutet bei uns schon der alljährliche Verlust der Zweigspitzen über Winter an. Schattige Lage ist dem Strauche zuwider. So lang er jung ist, d. h. in den ersten zwei bis drei Jahren wird er gern von Hasen und Waidethieren abgegipfelt und benagt. Im späten Alter pflegt er von beiden verschont zu werden. — Das Holz der Besenpfrieme ist hübsch gebaut, weiss, weich, im Kerne braun, von mittlerer Schwere. Es dient in Gegenden wo der Strauch neben Haide die einzige Vegetation bildet, zu Drechslerei und eingelegter Arbeit. Die Rinde giebt ein Material zu groben Seilen. Die Zweige dienen zum Gerben, liefern einen gelben Farbstoff, werden zu Stallstreu, zu Besen, welche aber geringe Dauer haben, und zum Dachdecken verwendet und sind in sonst armen Landstrichen das ganze Jahr über, getrocknet auch im Stalle das einzige Futter für Schafe und theilweise für Hornvieh. Die Blütenknospen werden nach Art der Kapern zubereitet, die Blüten von Bienen aufgesucht. Der ganze Strauch wegen seiner leichten Brennbarkeit und grossen Flamme zur Heizung von Ziegelöfen etc. im Gebrauch. Seine Asche gilt als gehaltreich. — In Gebirgsgegenden dient die Besenpfrieme zum Schutz des Bodens und junger gegen Frost empfindlicher Holzarten, welche sich darunter wohl befinden können. In der Ebene auf gutem Boden wuchert sie allzusehr um nicht die von ihr überschirmten Pflanzen zu verdämpfen und den Aushieb nöthig zu machen. Auch zur Deckung des Wilds ist sie in Wildbahnen erwünscht. — Blösen soll sie stark aussaugen. Darum wird sie auch abgetrieben und an Ort und Stelle zur Befruchtung des Bodens verbrannt. Wegen ihrer geringen Ausschlagfähigkeit kann sie leicht durch ein- oder zweimaligen Abhieb vertilgt werden.

Digitized by Google

Die spanische oder Binsenpfrieme, *Spartium junceum L.*, ein aus dem südlichen Europa stammender Strauch, der die doppelte Höhe der Besenpfrieme erreicht, aufrechte, runde, grüne Schosse mit sparsamen ein bis zwei Zentimeter langen Blättern und in lockern Trauben an der Spitze der Schosse stehenden gelben Blüten, denen schmale vielsamige Schoten folgen. Bei uns nur in Gärten, hier aber seine Samen ausreifend.

Ginster, *Genista.* Sommer- oder wintergrüne Kleinsträucher mit verschiedener Stammform, in der Regel aus drei Blättchen zusammengesetzten Blättern, und im Mai, Juni oder Juli erscheinenden gelben Schmetterlingsblüten mit länglicher Fahne und länglichem Kiel. *Monadelphia decandria.* Zweiklappige rundliche einfächrige aufgeblasene Schote.

Deutscher Ginster, *Genista germanica L.* Allgemein in lichten Bergwäldern und an Waldrändern, zumal auf sandigem Boden. Halbmeterhoher, dorniger gegen oben sich verzweigender dornenloser Strauch mit lanzettlichen behaarten Blättchen und im Mai blühenden gelben Gipfeltrauben.

Im Küstenklima von Holland bis zur Lausitz auf moorigem Boden die verwandte *Genista anglica L.* mit ihren dornigen sperrig hin- und hergebogenen Aesten, an den Spitzen der Zweige im Mai wehrlose Myrtenblättchen und gelbe kleine Blütetrauben tragend.

Der haarige, *Genista pilosa L.* Ein in Sandsteingebirgen z. B. dem Schwarzwalde sehr häufiges niedriges oft niederlegendes dornenloses behaartes Sträuchlein, gleichsam eine Besenpfrieme im Kleinen, mit verhältnissmässig grossen im Mai blühenden Ruthen.

Der Färberginster, *Genista tinctoria L.* Ein dem Norden Europas fehlender und im Gebirg etwa so weit als die gemeine Erle aufsteigender halbmeterhoher dünnstengliger dornenloser Strauch trockenen, meist sandigen unbeschatteten Waldbodens. Stengel kantig, dornenlos, gegen oben flaumig. So auch die lanzettlichen Blätter. Schiffchen so lang als die Fahne der im Juni und Juli erscheinenden gelben Blüte. Als Farbmaterial gesammelt.

Digitized by Google

Erdpfriemen, *Genista sagittalis L.* In lichten Bergwäldern und an sonnigen Rainen Mittel- und Süddeutschlands rasenartig erscheinendes, fast krautartiges, nur handhohes, aufrecht und flügligstengliges Gewächs mit sitzenden, lanzettlichen, weichhaarigen Blättchen und dichter gelber Endtraube. Ohne alle Bedeutung.

Da und dort, zumal im Süden Oesterreichs, einige Arten von beschränktem Vorkommen.

Stechginster, Hecksamen, *Ulex.* Prächtig gestricktes Holz enthaltender immergrüner Stachelstrauch ohne Blätter, mit Schmetterlingsblüten, woran fünfzähniger zweitheiliger, wie die Krone gelbgefärbter Kelch *(Diadelphia decandria)* und später kaum den Kelch überragende längliche aufgedunsene Schote mit wenig Samen.

Gemeiner Stechginster, *Ulex europaeus L.* Dem Ozean folgend, von der Waldregion Madeira's durch Spanien und Frankreich bis England, Dänemark, Holstein, und noch in Mecklenburg. Auch an einigen Orten des Rheingebiets verbreitet. Ob in den deutschen Oertlichkeiten ursprünglich oder eingeführt, wird durch die Bemerkungen Gerards zweifelhaft. Er erträgt die unmittelbare Nähe des Meeres, wenn nur seine Wurzeln nicht vom Salzwasser bespült werden. Sein Standort ist vorzüglich Sandland. Indessen steht er auch auf Uebergangsboden jeder Art und in kleinerer Form *(Ulex nanus Sm.)* auf torfigen Steppen. Der Stechginster bildet einen unregelmässigen mannshohen oder noch höhern, über und über stachelblättrigen immergrünen Busch mit aufgerissener grauer Rinde. Er blüht von Februar bis Mai und häufig wieder im September mit einzelnen oder gepaarten gelben Blüten, deren gelblicher weichhaariger Kelch die später haarige Schote birgt. Armsdicke erreicht sein Stamm nur im wärmern Europa. Schon in England erfriert er in kalten Wintern bis zum Boden herab und ähnliches widerfährt ihm in erhöhtem Mas in Deutschland. Er schlägt aber in der Regel wieder lebhaft vom Stock aus und muss daher, soll er nicht wieder erscheinen, ausgegraben werden. Holz gelblichweiss, sehr hart, aber grobfaserig und daher gewöhnlich nur als vorzügliches Brennmaterial verwendet.

Digitized by Google

Zerstossen die jungen Schosse, von jeher, ein ausgezeichnetes Futter für Pferde und Hornvieh. Als Hecke bildet der Stechginster, so lange er nicht von unten herauf Lücken bekommt, eine sehr gute den Schnitt ertragende Einfriedigung von Grundstücken. Wo er aber nicht auf Dämmen steht, wird er durch Ausschläge im benachbarten Grunde lästig.

Blasensträucher, *Colutea.* Starke gelbholzige sommergrüne Sträucher mit blutrothem Kern, unpaarig gefiederten Blättern, achselständigen sparsamblütigen Trauben gelber Schmetterlingsblüten, woran rothgewässerte Fahne *(Diadelphia decandria).* Stark aufgeblähte breitschlauchförmige, sich nur in der auf dem Rücken verlaufenden Naht öffnende glatte Schoten.

Gemeiner Blasenstrauch, *Colutea arborescens L.* (Fig.) In warmen Lagen aller südlicheren Gebirge Europas vereinzelt vorkommender und überall in Deutschland im Garten angezogener starker Strauch oder kleiner Baum mit aufrechtem Stamm, starker leichtschlitzender Verzweigung, grauer oder brauner weissquergestrichelter Rinde, bläulichgrüner auf der Unterseite schwach- und kurzbehaarter Belaubung und zu 3 bis 8 auf langem Stiele vereinigten gelben, auf der Stirn der Fahne rothgewässerten, im Mai und Juni, auch noch später sich öffnenden Blüten, welchen dünnhäutige aufgeblähte nachenförmige, bei Druck mit einem Knall sich öffnende und viele an der Naht angeheftete nierenförmige Samen enthaltende Hülsen folgen. — Leicht durch Schnee zertrümmert, auch nicht selten bis zur Wurzel erfrierend, daher meist nicht über 10 Jahre alt.

Sehr verwandt *Colutea cruenta Ait.* Aus dem Oriente stammend, von kleinern Masen, von grauerer stumpferer Belaubung, blutrothen Blüten mit gelbem Flecken am Grunde

Digitized by Google

der Fahne und kleinerer an der Spitze nicht geschlossener Blasenschote. Ebenfalls häufig in Gärten.

Die Gattung *Astragalus*, welche derselben Familie angehört, ist nur in den südlichsten Theilen Deutschlands durch niedrige oder sehr niedrige Kleinsträucher vertreten. Von perennirenden krautstengligen Arten ist als da und dort häufiges Forstunkraut höchstens *Astragalus glycyphyllos L.* zu nennen.

Unform, *Amorpha*. Sträucher mit schwach dendritischem Holz, unpaarig fiedrigen aber blättchenreichen Blättern, in ährenähnlichen Trauben stehenden unvollkommenen violetten Blütchen, woran nur die Fahne vorhanden. *Monadelphia decandria.* Gekrümmte, breitgedrückte einfächerige zweisamige Schötchen.

Der gemeine Unform, *Amorpha fruticosa L.* (Fig.). Ein in Karolina und Florida die Flussufer zierender, in unsern deutschen Bosketen allgemein gepflanzter 2 bis 3 M. hoher Strauch mit abwechselnden gestielten gefiederten Blättern zu 15 bis 19 ovalen ganzen stumpfen und glatten Blättchen. Im Mai und Juni mit gipfel- und achselständigen langen reichen, etwas behaarten Aehren gestielter Blütchen. Dieselben mit etwas glockenförmigem fünfzähnigen Kelch und doppelt so langer einfacher einblättriger blaurother, die Fahne bildender Krone, überragt von zehn am Grunde verwachsenen Staubfäden. Gegen Winterkälte etwas empfindlich.

Einige verwandte Arten, *Am. glabra Desf.*, *fragrans Sweet.* u. s. w. weniger häufig.

Digitized by Google

Kronwicken, *Coronilla.* Kleinsträucher mit unpaarig gefiederten Blättern, achselständigen sparsamblütigen, auf langem Stiele stehenden doldenförmigen Büscheln gelber Schmetterlingsblüten *(Diadelphia decandria)* und langen ziemlich runden geschnäbelten schwachgegliederten Schoten mit länglichen Samen.

Skorpionsenne, *Coronilla emerus L.* Allen mittel- und südeuropäischen Gebirgen eigenthümlicher, etwa bis zur Grenze der Wildkirsche aufsteigender, auch in Gärten häufig gepflanzter 1 bis 2 M. hoher Strauch mit aufrechtem, aber auch häufig viel verzweigten, verbogenen, grünen, weiss längsgestreiften Stamm. Zweige eckig. Die ganze Pflanze glatt. Blätter verkehrteiförmig, hellgrün. Blüten im Mai und Juni, auch noch später zu 2 bis 3 auf einem langen Stiele, mit rother Färbung der Zeichnung der Aussen- und Innenseite der Fahne und sehr langen Nägeln. Schote langwalzig dünn. Etwa 5 Jahre erreichend, häufig jedoch über den Winter von den Hasen bis zur Wurzel herab vernichtet.

In Gärten ausserdem gepflanzt die im südlichen Europa heimische *Coron. glauca L.* mit graugrüner Belaubung, herzförmigen Blättchen, vielblütigen ganz gelben Blütendolden. Selten die eben daher stammende niedrige binsenähnliche *C. juncea L.*

Auf Kalkgebirgen da und dort die halbmeterhohe krautartige *Coronilla montana Scop.* mit sitzenden graugrünen Blättern von 9 bis 13 Blättchen und ansehnlichen, reichblütigen, gelben Dolden, sodann die handhohen, doch holzigeren, von einander wenig verschiedenen, im Mai und Juni blühenden gelbkronigen *C. minima L.* und *vaginalis Lam.* im südlichen Deutschland. Endlich nicht selten an Waldträufen durch ganz Deutschland die krautige, niederliegende, aber bis meterlange *C. varia L.* mit weissen, bläulichrothfahnigen Blüten.

Hauhechel, *Ononis.* Sommergrüne Kleinsträucher mit Blättern gewöhnlich zu drei Blättchen, Schmetterlingsblüten mit linienschmalen Kelchzähnen, gestreifter Fahne *(Monadelphia decandria)* und zweiklappiger einfächeriger schiefabgestutzter aufgeblähter Schote zu wenigen Samen.

Dornige Hauhechel, *Ononis spinosa L.* Mehr an

Digitized by Google

Waldsäumen und auf grossen steinigen Blössen als innerhalb des Waldes. $^1/_2$ M. hoher, aufsteigender Stengel mit abstehenden Aesten. Weich- und drüsigbehaart. Zweige mit einfach oder doppelt dornigem Ende. Unterblätter gedreit, obere einfach länglich. Blüte im Spätsommer. Kelchtheile lineallanzettlich, kürzer als die Hülsen. Pfirsichfarbige Krone doppelt so lang als der Kelch. Samen rauh. — Sehr ähnlich, aber von liegendem Stengel und unterirdischen Ausläufern, seltenern oder ohne Dornen, mit zugespitzten und die Hülse überragenden Kelchtheilen die kriechende Hauhechel, *Ononis repens L.*

Südlichere Arten wie die gelbblütige *Ononis natrix L.* und andere von nur lokalem Interesse.

Glyzinen, *Glycine.* Sommergrüne Kletterstäucher mit siebähnlich durchlöchertem gelben Holz, unpaarig gefiederten Blättern, blauen oder rothen vollständigen Schmetterlingsblüten (*Diadelphia decandria*) in Trauben, und mit länglichen Schoten.

Glycine frutescens Del. (Fig.) Nordamerikanischer hochsteigender Strauch mit grossen blauen Blütetrauben, woran doppeltohrige Flügel und glattes Ovarium, und *Glyc. chinensis*

Digitized by Google

Dec., aus China, mit einohrigen Flügeln der Blüte und behaartem Ovarium. Beide grossartige, aber gegen Frost etwas empfindliche Ziersträucher an Häusern, Lauben u. s. w.

XXLX. **Terebinthaceen.** Milchsaftführende Bäume oder Sträucher von nebenblätterloser einfacher oder gefiederter Belaubung, kleinen meist rispenförmigen, hermaphroditen, diözischen oder polygamischen Blüten mit drei- bis fünftheiligem Kelch, ebensoviel mit dessen Zipfeln abwechselnden und mit den gewöhnlich gleichzähligen Staubfäden auf einer Ringscheibe stehenden Kronenblättern, endlich ein- oder mehrfächerigem Ovarium.

1) Pistazie, *Pistacia.* Holz mit gröberem Porenkreis und dendritisch oder geschlängelt linienförmiger, gleichmässiger Vertheilung der in Gruppen von 1/2 bis 1 1/2 Dutzend vereinigten feinen Aussenporen. Fiederblätter wechselständig mit ganzen Blättchen, woran starker Mittelnerv mit gegen den Blattrand sich gabelnden Fiedernerven. Blüten zweihäusig, ohne Krone, die männlichen mit fünftheiligem Kelch und auf dessen Grund eingefügten und den Kelchtheilen gegenüberstehenden fünf Staubfäden. Weibliche mit drei bis viertheiligem Kelch, einfächerigem, eineiigem dreinarbigen Ovarium. *Dioecia pentandria.* Schwachfleischige Steinfrucht mit einsamigem Steinkern. — Sämmtliche Pistazien dem Mittelmeerbecken angehörig.

Mastixpistazie, *Pistac. lentiscus L.* Von immergrüner abgebrochen gefiederter Belaubung, mit geflügeltem Blattstiel und sechs bis zwölf Blättchen, und erbsengrosser, kuglig zusammengedrückter, trockener, erst rother, später schwarzer Steinfrucht. Gern Wurzelausschläge treibend. Holz mit röthlichem oder gelblichbraunem Kern. Früchte zur Beleuchtung taugliches Oel, der Stamm durch Einschnitte in seine später rauhschuppige Rinde den bekannten Mastix liefernd.

Echte Pistazie, *P. vera L.* Mehr kultivirter Obstbaum mit abfallenden Blättern zu ein bis fünf Blättchen, noch einmal so grossen gelbrothen Früchtchen mit grünlicher Mandel, welche in verschiedener Form verspeist wird.

Terpentinpistazie, *P. terebinthus L.*, mit abfallenden, sieben bis elf Blättchen zeigenden Fiederblättchen, erbsengrosser, beinahe trockener, kugliger, rother, dann brauner essbarer Frucht und der Eigenschaft bei grosser Hitze kleine Terpentintropfen aus der Rinde auszuschwitzen und fallen zu lassen. — Endlich in Algier die 20 M. hohe *P. atlantica Desf.*

2) Sumach- oder Essigbäume, *Rhus.* Hölzer mit starker gröberporiger Frühlingsbinde, zerstreuten bis verzweigt

Digitized by Google

kreisigen, zu 1 bis 7 gruppirten äussern Porenbündeln und gelb- oder braungrünem Kernholz und Milch- oder Harzsaft. Knospen ganz kurz, kaum schuppig. Blätter abfällig, wechselständig, einfach oder gefiedert, wie bei den Pistazien nervirt. Grünliche Blüten hermaphrodit oder zweihäusig, mit Fünftheilung von Kelch und Krone, deren Blätter auf einer das Ovarium umgebenden Scheibe stehen. Dieses mit 3 Stempeln, einfächerig. *Pentandria trigynia*, zuweilen *Dioecia pentandria*. Trockene Steinfrüchtchen.

Fustelholz, Perrückenstrauch, ***Rhus cotinus L.*** (Fig.) Rings um das Mittelmeerbecken, im Kaukasus, selbst in Sibirien wildwachsender und sehr häufig gepflanzter starker Strauch hauptsächlich trockener Hügel. Rinde röthlichgrau, später grau, rauh, feinschuppig. Krone abgerundet, vielästig, Knospen klein, dreieckig, angedrückt, mit 2 gegenständigen gekielten Seitenschuppen. Belaubung sehr spät austreibend, matt graugrün, zerrieben von eigenthümlichem Geruche wie die ganze Pflanze, starkbeschattend und auch Schatten wie Trockenhitze ertragend, in sommerlicher Lage auf trockenem Boden blutroth abfallend. Bei uns und in England, auf besserem feuchtern Standort, bis in den Winter hinein belaubt und darum in letzterem Lande zu den halb wintergrünen Sträuchern gezählt. Blüten erst im Juni und Juli, in lockern Rispen, mit kurzen aber sich sehr verlängernden Stielchen. Kelch mit stumpfovalen Segmenten, Krone mit spatelförmigen oder kreisrunden gelblichen Blättern. Grosse Mehrzahl der Blüten unfruchtbar

Digitized by Google

und mit ihren röthlichen Haaren zu den bekannten den ganzen Strauch bedeckenden hellrothen Federbüschen auswachsend. Die schwärzlichen glatten verkehrtovalen Steinfrüchtchen bei uns nur selten reif. Sehr reichlicher Stock- und Wurzelausschlag. Holz mit nur einigen Ringen weissen Splints und goldgelbem seideglänzenden Kern, frisch nach Möhren riechend, leicht, weich, mässig schwindend, zu eingelegten Arbeiten, die Rinde zur Gerberei, die Wurzel zum Gelbfärben. Auch die Blätter nach Willkomm als Färb- und Gerbematerial unter dem Namen Sumach verwendet (siehe nachfolgende Art).

Gerbersumach, *Rhus coriaria L.* Den Ländern des Mittelmeeres angehöriger, daher auch noch in Krain etc. wildwachsender, im sonstigen Deutschland etwas zärtlicher kleiner, d. h. 4 M. hoher aufrechter Baum mit grossem runden Mark und wenig Aesten. Rinde geschlossen, mit rostrothen wagrechten Lentizellen. Die jungen Zweige wie die Blütenstände stark behaart. Knospen kuglig, dicht wollig. Unpaarig gefiederte Blätter mit 7 bis 15 oval lanzettlichen, am Grunde häufig ganzen, am übrigen Rande breit, stark, etwas stumpf gezähnten, unterseits blassen und wolligen Blättchen, im Herbst sich hochroth färbend. Blüte im Juni und Juli sich entfaltend. Eine Menge mit 3 Deckblättchen versehener diözischer oder polygamischer Blütchen mit länglichen die Kelchzipfel überragenden weissen Kronenblättchen, auf kurzen Stielchen stehend und zu aufrechten dichten Trauben vereinigt. Etwas gedrücktkuglige rauhfilzige, im Dezember reifende rothbraune Steinfrucht. Kernholz grünlichbraun. Rinde zum Gelb- oder Rothfärben von Leder und Stoffen, Blätter zur Gerberei verwendet. Früchte essbar.

Virginischer Sumach, Hirschkolbenbaum, *Rhus typhina L.* (Fig. S. 153). Dem vorhergehenden sehr verwandter nordamerikanischer Baum von etwa 6 M. Höhe, an die noch mit ihrem Baste versehenen jungen Hirschgeweihe erinnernden filzigbehaarten Aesten *(typha cervina)*, zerstreuten, fast versenkten, kurzen, dickwolligen, gelbweissen Knospen, stark rostbraunbehaarten und etwas klebrigen jungen Schossen, scharf säge-

Digitized by Google

zähnigen lanzettlichen, unterseits weichhaarigen Blättchen. Holz ohne vielen Werth, da der graugrüne Kern sich matt ansieht und wie überhaupt das Holz des Baumes leicht und weich ist. Dagegen wegen seiner grossen klimatischen Un-

empfindlichkeit, ausserordentlicher, selbst in namhafter Entfernung vom Stamm erfolgenden Fähigkeit von der Wurzel auszuschlagen, raschen Wachsthums, endlich schöner hochrother Herbstfarbe des Laubes und der grossen dichten aufrechten filzigen Trauben, die den Winter über stehen bleiben, für Anpflanzungen auf schlechtem steinigen Grund, auch in der Umgebung von Ruinen zu empfehlen. Vermehrung durch Ausläufer ausserordentlich leicht.

Ausserdem in Bosketen nicht seltene Arten amerikanischen Ursprungs: *Rhus glabra L.* Der vorhergehenden Art im allgemeinen Aussehen gleich, aber mit glatten Zweigen und Blättern.

Sodann *Rhus copallina L.* Mit nur 5 bis 7 Paar ganzrandigen, nur unterseits etwas behaarten Blättchen, nach Spach ohne Neigung Wurzelausläufer zu bilden.

Endlich der Giftsumach, *Rhus toxicodendron L.* Nach Koch, weil früher vielfach für Apotheker gepflanzt, da und dort, besonders in Thüringen, verwildert. Von raschwachsen-

Digitized by Google

dem niederliegenden, auch etwas kletternden Schafte, nur 3 grossen fast glatten Blättchen am langgestielten Fiederblatt und unscheinbaren Blütensträusschen in den Blattachseln. Mit giftigem Saft und manchen Personen, die sich in der Nähe des Strauchs aufhalten, so nachtheilig dass sie davon an Körpertheilen anschwellen und wochenlang mit Ausschlagskrankheiten zu thun haben. Hasen welche in schneereichen harten Wintern die Spitzen des Strauches benagen, gehen an Ort und Stelle zu Grunde (K. Koch).

Seltener der aus Japan stammende *Rhus vernix L.* mit ähnlichen Blütensträusschen aber fünf- bis sechspaariger ganz glatter, unterseits heller nussbaumblattähnlicher Fiederbelaubung.

XXX. Die **Hesperideen,** wozu Zitronen- und Pomeranzenbäume gehören, sind selbst dem südlichen Europa nur als Kulturbäume eigen, berühren uns also nicht.

XXXI. **Ahorne, Azerineen.** Bäume, selten Sträucher, von unbedeutendem Mark, deutlichen Jahresringen ohne Frühlingsporenzone, mit nicht zahlreichen einzelnen oder zu 2 bis 3 verbundenen ziemlich gleichmässig zerstreuten feinen Poren, und auf den freien Räumen zwischen diesen weitmaschigerem Gewebe. Holz meist schwer und weiss. Knospenschuppen kreuzständig, dachziegelähnlich geordnet. Blätter ohne Afterblättchen, gegenständig, meist drei- bis siebenlappig. Zu Trauben oder Scheindolden vereinigte regelmässig hermaphrodite, manchmal polygamische oder diözische Blüten von hinfälligen einblättrigen, gewöhnlich fünftheiligen, mit ebensoviel Kronenblättern abwechselnden Zipfeln, auf einer Grundscheibe stehenden meist 8 Staubfäden und zweilappigem zweifächrigen Ovarium. *Octandria monogynia,* auch *Polygamia monoecia.* Doppelte langlappige eiweisslose Flügelfrucht mit 2 zusammengestauten grünen Kotyledonen. Reichlich zuckerhaltiger Holzsaft. Ausserdem bei mehreren Arten Milchsäfte in den jungen Zweigen. Namhafter Aschegehalt der Blätter.

a) Mit fünflappigen Blättern:

Gemeiner Ahorn, weisser Ahorn, Bergahorn, *Acer pseu-*

Digitized by Google

doplatanus L. (Fig.) Wichtiger Baum für viele Waldgegenden. Im europäischen Süden, z. B. in Sizilien nur noch im Gebirg. Aber auch gegen Norden nicht sehr verbreitet. In England zwar häufig, aber doch nicht sicher einheimisch. Sein

gedeihliches Vorkommen in der Bretagne, auf der Insel Rügen und wenn auch gepflanzt auf der skandinavischen Halbinsel lässt annehmen, dass ihm die feuchte Seeluft zusage. Dennoch mehr Baum des Berglandes. In allen europäischen Gebirgsstöcken und weit höher ansteigend als die Buche. So in den baierischen Alpen auf 1500, ja unter Umständen, jedoch in kümmerlichem Zustand, auf 1700 M. Er zieht die kühlern feuchten Lagen den warmtrockenen weit vor und gedeiht desshalb schlecht in den Strassen der Städte, und im warmen Ebenenlande nur wo er kühle Klingen findet, deren durchschnittliche niedrige Temperatur und Wechsel vom

Digitized by Google

Tage zur Nacht ihm sehr zu behagen scheinen. — Bei vorhandener Kühle und Tiefgründigkeit oder zerklüftetem Untergrund ist ihm keine Gesteinsart zuwider. So gedeiht er auf der Kreide Englands wie auf dem kalklosen Uebergangsgebirge, auf Granit, Porphyr und Basalt, wie auf humosem Sande. Strengen Thon, dürren Sand und Sumpf meidet er. — Der Samen des gemeinen Ahorns, der im Herbst oder Winter den Boden erreicht hat, keimt schon im April, am besten auf nacktem frischen Boden. Bei der Aufbewahrung über Winter verlieren nach Thiersch[1] bereits 50 % derselben ihre Keimkraft. Der im Frühling ausgesäete Ahornsamen ruht mehrere Wochen im Boden. Nach den langen zungenförmigen Samenlappen erscheinen erst langlanzettliche stark sägezähnige Blätter. Das Wachsthum der jungen Pflanze ist ein rasches und vorzugsweise in die Höhe gerichtetes, so dass sie die mit ihr zusammen wachsenden Harthölzer weit zu überragen pflegt. Später stellt sich der Baum in seiner Entwicklung den andern gleich. — Der erwachsene Baum zeigt auf seinem natürlichen Standorte sehr namhafte Abmase, mehr in Stärke als in Höhe, welche bei ihm nicht leicht 20 M. überschreitet. Die anfangs tiefgehende Pfahlwurzel wird später durch starke, aber nicht weit vom dicken Stocke sich verdünnende flachlaufende Wurzeln überwuchert. — Rinde am jungen Holze glänzendbraun, hellpunktirt, später grau mit rundlichen Höckerchen (Lentizellen), endlich lange ziemlich breite braune Borkelappen abstossend, welche einigermassen an diejenigen von Platane erinnern. Schaft bald schön voll- bald stark abholzig, meist nicht astreich und daher erst im höhern Alter eine schöngewölbte nicht leicht kugelförmige Krone bildend. — Knospen gross, eirund, stumpf viereckig, gelbgrün, die Schuppen etwas schwarz gesäumt. Blätterentwicklung Anfangs Mai, Blätterabfall gewöhnlich mit gelber Farbe Anfangs Oktober. Das lang- und meist rothgestielte handförmige Blatt hat einige Aehnlichkeit mit dem der Rebe und

[1] Tharandter Jahrbuch II. Bd. S. 40.

Digitized by Google

ist unterseits anfänglich weichbehaart und weisslich. Die Belaubung der Krone des freistehenden erwachsenen Baums ist dicht. Dennoch vermag der Baum nicht ausschliesslich zu beherrschen und kommt auch in der That im ebenen Lande nur einzeln dem Bestande beigemischt vor, häufiger dagegen und manchmal kleinere Strecken einnehmend in Gebirgshängen. — Die abgefallenen grossen Ahornblätter tragen zur Deckung und Erhaltung der Fruchtbarkeit des Bodens wesentlich bei. — Etwa mit dem 30. bis 40. Jahre beginnt die Fortpflanzungsfähigkeit des Baumes. Er blüht von nun an alljährlich und setzt reichlich Früchte an. Die grossen hängenden grünlichen von Bienen besuchten Blütetrauben erscheinen Anfangs Mai, etwas nach den Blättern. Im September oder Oktober reifen die durch gewölbteres Korn und gekrümmtern mehr gestielten Flügel ausgezeichneten Früchte. Sie fallen im Winter ab, bleiben aber auch häufig und zumal nach kurzen kühlen Sommern einen Theil oder den ganzen Winter über auf den Zweigen hängen. — Der gemeine Ahorn schlägt nicht gern am Schaft, um so lieber und selbst bei 100jährigem Alter auf schlechtem Boden vom Wurzelhals des Baumes, noch mehr des Stockes aus. Er bildet ferner gern Absenker und erträgt die Verpflanzung leicht. — Im Gebirge sind Bäume von 200 Jahren nicht selten. — Die junge Ahornpflanze erstickt leicht im dichten Grase, liebt eine mässige Beschattung und siedelt sich daher im geschlossenen Wald gern auf Stocklöchern an. Trockenhitze, namentlich wenn sie davon am Wurzelstocke betroffen wird, ist ihr zuwider. An sommerlichem Trauf oder auf trockenem Boden gepflanzt kann sie desshalb immer und immer gipfeldürr werden, wieder vom Stock ausschlagen und schliesslich zu Grunde gehen. Im höhern Alter bekommt der Ahorn unter solchen Verhältnissen leicht Sonnenbrand. Selbst im nördlichen Hange seine jährigen Ausschläge vollkommen zur Reife bringend, trotzt er der Winterkälte vortrefflich. Aber in exponirter Stellung bringt ihm, wie der Esche, ein starker Wechsel Glatteisschaden. Im Frühjahr leidet das Laub manchmal durch

Digitized by Google

Spätfröste, gegen welche auch der Keimling empfindlich ist. Sturm erträgt der Baum gut. — Den jungen Ahornzweigen setzen Wild, besonders Rehe und Hasen, Waidevieh aller Art, namentlich Ziegen zu, von deren Beschädigungen sie sich schwer erholen. Ebenso Mäuse, welche überdiess auch den Samen nachstellen. — Der Baum variirt nur in Form, Farbe und Grösse der Blätter. — In trockenen Sommern, zumal auf strengem Thonboden leidet der Baum an Blättertrockniss, begleitet von Blattpilzbildungen. Kernfäule zeigen Niederwaldstöcke und Kopfhölzer, und leichtes Anbrüchigwerden rindeloser Stellen Hochwaldbäume. — Das Holz des gemeinen Ahorns hat etwas gerundetere Ringe als das des Spitzahorns, ist ihm aber sonst ganz gleich. Ebenmässigkeit, Feinheit, schön weisse, gelbliche oder röthliche Farbe, namhaftes Gewicht, Härte, Schön- wenn auch Schwerspaltigkeit, mässiges Schwinden und Reissen, Politurfähigkeit, manchmal auch Maserbau, endlich leichte Bearbeitung sichern dem Ahornholze die erste Stelle unter unsern feinen Werkhölzern. Es wird von Tischlern, Drechslern, Schnitzern (Löffel, Flintenschäfte, Schuhnägel etc.), Instrumentenmachern, auch Wagnern und im jugendlichen Alter selbst Flechtarbeitern, die es in feine Lamellen schneiden, gebraucht. Indessen dauert es, namentlich im Freien, nicht sehr lang. Als Brennholz vortrefflich und anhaltend brennend; ebenso seine Kohle. Blätter in Gebirgsgegenden als Winterfutter für Schafe im Gebrauch. Zuckergewinnung aus seinem Safte nicht mehr üblich. — Vortreffliches Hoch- und Mittelwaldmischholz für kühle Klingen und Bergabhänge. Auch im Niederwalde, wo er in kühlen Lagen äusserst rasch und kräftig ausschlägt, vorzüglich. Als Kopf- und Schneidelbaum, sowie zu Hecken wegen der leichten Fäulniss des Holzes nicht zu empfehlen.

Spitzahorn, *Acer platanoides L.* (Fig. S. 159). Weiter nach Norden verbreitet. Zwar in England nur gepflanzt, aber die einzige in Norwegen wilde Ahornart und dort bis zum 61° vorkommend. Sodann durch ganz Europa bis nach Sizilien und östlich bis zum Ural verbreitet. Ja nach Pallas ausser

Digitized by Google

Birke und Aspe die gemeinste Laubholzart in Russland. Hauptsächlich Gebirgsbaum steigt er doch in Norwegen nicht über 300 M., in den bairischen Alpen nur bis ungefähr 1100 M., also weit nicht so hoch als der gemeine Ahorn. Im All-

gemeinen seltener als dieser. Nur in manchen Lokalitäten, z. B. der Tannenhänge des obern Neckars viel häufiger als sein Verwandter. Sein gedeihliches Vorkommen an den Westküsten von Schottland und Norwegen beweist, dass auch er unter der Meeresnähe nicht leidet. — An den Boden etwas weniger Ansprüche machend als der gemeine Ahorn und sich mit trockenerem und sandigern Grunde begnügend. — Die Keimpflanze erhält nach den beiden zungenförmigen Samenlappen ein paar am Grunde herzförmige lanzettliche Blätter, deren buchtige Zipfel bereits die künftige Blattform andeuten. — Das Höhewachsthum des jungen Spitzahorns pflegt noch etwas rascher zu sein als das des gemeinen, aber auch früher nachzulassen. — Abmase des erwachsenen Baumes öfters dieselben wie bei der gemeinen Art. Die jungen Zweige grün mit bereits sich öffnenden gelblichen Lentizellen. Rinde des zweijährigen Holzes braun und mit dem Alter immer grauer und immer deutlicher in schmale Rindestreifen aufreissend, zwischen denen die hellern Risse wagrechte gestreckt rhombische bräunlichgelbe Lentizellen zeigen. Knospen roth, milch-

Digitized by Google

saftführend. Blatt des Baumes dünner und durchscheinend, buchtig zipflig, beiderseits glatt, mit milchsaftführendem, manchmal röthlichen Stiel, im September oder Oktober gelb, häufig roth abfallend. Der freistehende Baum mit grosser gewölbter gutbeschattender Krone. Stets nur vereinzelt, wenn auch Schatten vielleicht besser ertragend als der gewöhnliche Ahorn. Alljährlich sehr fruchtbar. Gelbe in aufrechter Trugdolde stehende, bereits im April vor den Blättern erscheinende Blüten. Früher als beim vorigen, im September reifende Frucht platter, heller, breiter als bei der vorigen Art, fast rechtwinklig beflügelt. Gleiches oder fast gleiches Alter mit dem gemeinen erreichend und merkwürdigerweise sehr alte Stämme in Norwegen. Wechselt vielfach in der Form etc. des Blattes. Gleiche Feinde und Krankheiten wie die gemeine Art. — Holz des Spitzahorns wohl nach Oertlichkeiten von dem des gewöhnlichen Ahorns verschieden, aber, unter denselben Umständen erwachsen, technisch kaum unterscheidbar. Daher wohl die Thatsache dass es an dem einen Ort besser, am andern schlechter erfunden wird als sein verwandtes.

Zuckerahorn, *Acer saccharinum Wangh. (nigrum Mich.)* (Fig. S. 161). Dem Spitzahorn nach allen Beziehungen nahe verwandt. In Nordamerika die verbreitetste Art. Dort wie bei uns die Abmase des Spitzahorns, 25 M. Höhe und bis 50 Zent Stärke erreichend. Gesunde Stämme von weitem an ihrer hellen, nicht aufgerissenen Rinde kenntlich. Die Knospen klein, schmal und zugespitzt, braun, beim Aufbrechen im Frühling hellroth. Blätter an ihrer zumal durch die mehr dreilappige und die schmalen Spitzen ausgezeichneten Form und leichtbehaarte graugrüne Unterseite kenntlich, färben sich in Folge der ersten Herbstfröste schön roth. Blüte etwa mit dem 20. bis 30. Jahr beginnend im April. Hellgelbe leichtbehaarte Blüten in loser, kaum zu erkennender Trugdolde herabhängend. Reife der bei uns meist tauben braunen glatten Flügel, denen des gemeinen Ahorns ähnliche, stark gewölbte, aber mit kleinerem Flügel versehenen Samen, in Süddeutsch-

Digitized by Google

land im Oktober. Holz dem des Spitzahorns sehr ähnlich, weiss, am Lichte röthlich werdend, von gleicher Verwendung wie das unsrer Arten und in Folge abweichenden geschlängelten Fasernverlaufs (Maserwuchses) unter verschiedenen Namen,

zumal als *birds'-eye maple*, im Handel sehr gesucht. Wegen seiner geringen Dauer in Wind und Wetter nur nothgedrungen zu Bauholz im Gebrauche. Sonst ausgezeichnetes Brennholz. Benützung des Baumes auf süssen Zuckersaft nur noch in kommunikationslosen Hinterländern.

Masholder, Feldahorn, *Acer campestre L.* (Fig. S. 162). Baum oder Strauch. In Schottland und auf der skandinavischen Halbinsel, mit Ausnahme des südlichen Schwedens, fehlend, aber in England, dem mittlern Europa, im Kaukasus und in Italien zu Haus. — Im Gebirge nicht hoch ansteigend, in den bairischen Alpen z. B. etwa bis 750 M., im bairischen Walde nur 400 M. In der Ebene wie im Gebirg, ohne Rücksicht auf diese oder jene Freilage. — Auch hinsichtlich des Bodens keineswegs wählerisch. — Langsamer wachsend als die vor-

Digitized by Google

stehenden Ahornarten und von stark gabeliger Krone. Erwachsener Baum nicht selten von bedeutenden Abmasen, d. h. nicht selten 15 M. Höhe und $^1/_2$ M. Brusthöhestärke. — Wurzeln des Baumes den Angaben zufolge weit ausgreifend.

— Rinde in der Jugend braunroth, eine unregelmässige karakteristische schwachrissige, fast flügelige Korkschicht entwickelnd. Später, wenn die äussern Schichten verschwunden sind, vom Bast aus eine sich in Längsschuppen lösende braun und weissscheckige Borke bildend. — Stamm vollholzig oder abfällig, im freien Stande vielzweigig und eine ovale, später abgewölbte Krone tragend. — Knospen klein, eirund, vielschuppig, mit breiten an der Spitze kurzbehaarten Knospenschüppchen, wie die Blätter Milchsaft führend. Blätter im Frühling mit denen des gemeinen Ahorns, im September und Oktober gelb abfallend, klein, lang rundgestielt, drei bis fünflappig, unterseits mit weichhaarigen Rippen. Baumschlag locker, daher die Holzart nirgends herrschend, doch viel Schatten ertragend. — Samenfähigkeit reichlich, vom 25. Jahr an. Die wenigerblütigen, grünlichen, weich behaartstieligen Trugdolden wie bei Spitzahorn aufrecht an der Spitze der Zweige. — Meist behaarte Früchtepaare mit rechtwinklig abstehenden Flügeln. Reproduktion sehr bedeutend, zumal durch

Digitized by Google

Stockausschlag. — Alter oft von einigen hundert Jahren. — Ist klimatisch sehr unempfindlich und hat dieselben Feinde wie die andern Ahorne, verwächst aber ihm gewordene Beschädigungen leichter. — Variirt sehr im Ansehen seiner Blätter. Eine stark gerundete Form, *var. austriaca Tratt.*, erinnert an *Acer opalus*. Doch findet man in der Umgebung von Wien, wo die Form sehr häufig ist, an Masholdergebüschen auch Nachschosse welche zerschlitzte Blätter tragen, welche mehr denen von Liquidambar ähneln als denjenigen von *opalus*. — Krankheiten bei Masholder seltener als bei andern Ahornarten. Nicht selten mit Flechten bedeckt, wozu schon die korkige Rinde Veranlassung giebt. — Holz dichter, schwerer, zäher, röthlicher gefärbt, öfters von schwarzem Kern, dem Kerfefrass weniger unterworfen, daher auch von den Holzarbeitern für Gegenstände welche in hohem Mase diese Eigenschaften und weniger helle Farbe verlangen, den beiden vorstehenden Ahornarten vorgezogen. Im Thüringischen zu geflochtenen Peitschenstielen dienend. Sonst auch werthvolles Maserholz. Als Brennholz noch vorzüglicher als andre Ahorne. Sein Laub nicht selten Viehfutter. Nur zufällig im Hochwald und Oberholze des Mittelwaldes, hier mit den andern Holzarten im Wachsthum nicht gleichen Schritt haltend, dagegen wegen seiner unverwüstlichen Ausschlagfähigkeit, raschen Wuchses und Schattenertragens im Niederwalde und Unterholze des Mittelwaldes ebenso häufig als empfehlenswerth. Auch Heckenschnitt gut ertragend.

Der welsche Ahorn, *Acer opulifolium Vill. (opalus Ait., neapolitanum Ten.)* Gemeiner kleiner Gebirgsbaum Südösterreichs, der Südschweiz, des mittäglichen Frankreichs und Italiens. Nur 6 bis 7 M. hoch, durch Stammform und seine fünf- bis siebenlappigen, unterseits hellern glatten oder graufilzigen Blätter sowie sein Holz dem gemeinen Ahorn ähnlich.

In Bosketen häufig noch:

Der wollfrüchtige Ahorn, *Acer dasycarpum Willd. (eriocarpum Mich.)* (Fig. S. 164). Riesiger in den westlichen

Digitized by Google

d. h. mildern Theilen der vereinigten Staaten und besonders schön am Ohio gedeihender Baum mit lange geschlossen bleibender schwarzgrauer dicker, innen rothfleischiger, nur im höhern Alter in lange Lappen aufreissender Rinde, kurzen, stumpfen,

rund und etwas geringelt schuppigen glatten ziemlich rothen Knospen, im Mai ausbrechendem schönen, etwas an spitzzipflige Platanenblätter erinnernden unterseits bläulichweissen Blatt, im März und April lange vor den Blättern an Kurzzweigen erscheinenden von den Staubfäden weit überragten Blütenbüscheln (doldenförmige Cyma), sehr raschem Wachsthum und schön weissem, weichen, aber nur um so besser sich verarbeitenden Holze. Auch bei uns alle Jahre reichlich blühend. Sehr häufig gepfropft. Selbst in letzterem Fall bei freiem Stand in kaum 100 Jahren 30 M. Höhe und 1 M. Durchmesser erreichend und $^1/_2$ Meter Dicke in nur 40 Jahren. Dagegen im Walde, wenn auch rascher wachsend als die andern Ahornarten, doch erheblich langsamer als ausserhalb desselben. Zu weitern Kulturversuchen zu empfehlen.

Dem vorigen sehr nahe verwandt der rothe Ahorn, *Acer*

Digitized by Google

rubrum L. (Fig.) Ebenfalls nordamerikanischer, aber mehr südlich d. h. noch in Louisiana und in Florida auf sumpfigem, selbst überflutheten Niederungsboden (*maple swamps*) vorkommender, langsamer wachsender, nur mittelgrosser Baum.

Seine Blätter weniger geschlitzt und auf der Rückseite minder grauweiss, sich im Herbste roth färbend. Die ebenfalls meist büschelig stehenden scharlachrothen gestielten Blütchen die erste Zierde des nordamerikanischen Frühlings. An langen Stielen hängende platte und glatte Früchte nur halb so gross als diejenigen des vorhergehenden und im Sommer roth. Holz mit sternförmigem kranken Kernholze, härter als das des Silberahorns und von den Gewerben geschätzt, wenn auch im Freien nicht dauerhaft. — Früher in der Umgebung Stuttgarts in schönen Stämmen und ganze Alleen bildend, jetzt dort verschwunden, vermuthlich in Folge für ihn zu kalter Winter.

b) Mit fünf- bis dreilappigen Blättern:

Aehrenblütiger Ahorn, *Acer spicatum L.* In Kanada heimischer ebenso grosser Baum mit herzförmigen leicht dreilappigen grobgekerbten, oberseits sparsam, unterseits zumal in den Blattnerven reichlich kurzbehaarten Blättern, und im April oder Mai erscheinenden ährenförmigen feinen an die der Rebe erinnernden grünlichen Blütenständen und rothen kleinen Früchten.

Digitized by Google

Gestreifter Ahorn, *Acer striatum L.* (Fig. 1). Grösserer von Kanada bis Karolina wachsender Ahorn mit braun und duftigblau gestreifter Rinde, drei- und spitzlappigen ober- und noch mehr unterseits kurz drüsig behaarten hängenden, fein und schiefsägezähnigen Blättern und hängend ährenförmig gruppirten, im einzelnen etwa wie Maiglöckchen geformten grünen Blüten, die im Mai kaum vor oder mit den Blättern austreiben, und starken divergirenden Fruchtflügeln. Nicht selten in unsern Bosketen.

Fig. 1.

Fig. 2.

d) Mit dreilappigen Blättern:

Der dreilappige Ahorn, *Acer monspessulanum L.* (Fig. 2). Dem Masholder verwandt. Nur in den südlichen Provinzen Oesterreichs, in Frankreich, Italien etc. und am Rhein vorkommend, höchstens 15 M. hoch, von sehr langsamem Wuchse, grauer glatter Rinde, kleinen dreilappigen glatten Blättchen und wenigen Blüten in einer aufrechten Blütendolde. Auf den schlechtesten felsigsten Böden und Holz liefernd, das noch besser ist als das des Masholders. Bei uns in Bosketen.

Digitized by Google

d) Mit ganzen Blättern:

Tartarischer Ahorn, *Acer tataricum L.* (Fig. 1). Aus Russland stammender etwa 10 M. Höhe bei entsprechender Stärke erreichender Baum von schwarzgrauer geschlossener Rinde, herzförmigen, glatten dünnen Blättern mit kaum angedeuteten Lappen und dichter Doppelzahnung, aufrechten gelbweissen Trugdolden die im Juni sich öffnen, kleinen anfangs lebhaft rothen Früchten mit gerade in die Höhe stehenden Flügeln und sehr hartem Holz. Wegen klimatischer Unempfindlichkeit in unsern Bosketen allgemein vorkommend.

Fig. 1.

Fig. 2.

e) Fiederblättrig:

Der eschenblättrige Ahorn, *Acer negundo L. (Negundo fraxinifolium Nutt.)* (Fig. 2). Nordamerikanischer starker Baum mit lang und schmal aufgerissener, einigermasen an diejenige der Esche erinnernder gelbgrauer Rinde, aus wenigen grossen Aesten zusammengesetzter und daher un-

Digitized by Google

regelmässiger lockerer Krone, hängenden Aesten mit kurzen, länglichen oder stumpfen, spitzschuppigen und etwas weichhaarigen hellgrünen Knospen, später grossen aus drei- oder fünflappig grobsägezähnigen Blättchen bestehenden ober- und unterseits kurzfilzigen Blättern, im Allgemeinen gelber Belaubung, im Mai erscheinenden unscheinbaren unvollkommenen, zart- und langstieligen, zu hängenden Schirmtrauben verbundenen meist zweihäusigen Blütchen, an deren Stelle im September glatte Doppelfrüchte treten, deren Flügel sich im spitzen Winkel vereinigen. Schön gelbes ziemlich schweres und hartes wenig schwindendes Holz. Wegen solchen, seines raschen Wuchses und leichter Vermehrung mehr als wegen der durch seine gelbe Belaubung in die Gehölze gebrachten Abwechslung in den Bosketen häufig und der Anpflanzung würdig.

XXXII. Rosskastanien, **Hippokastaneen.** Bäume und Grosssträucher von weichem weissen Holze mit deutlichen schön runden Holzringen, aber ohne Porenkreis, und gleichmässiger Vertheilung der zu 1 bis 7 stehenden sehr feinen Poren. Knospen gross, oval spitz, rothbraun, mit gegenständig dachziegelig häutigen theilweise klebrigen Schuppen. Grosse gegenständige gefingerte Blätter ohne Nebenblättchen. In Trauben oder in gipfelständigen Sträussen stehende hermaphrodite, manchmal polygamische unregelmässige unterständige Blüten mit fünfzähnigem glockenförmigen Kelch, 5, auch wohl 4 Kronenblätter, gewöhnlich 7 Staubfäden die auf einer Grundscheibe stehen, einfachem Stempel, endlich grosser dreifächeriger in 3 dicken Lappen aufspringender Kapsel, worin einige grosse fleischige Samen ohne Eiweiss. Samenlappen bei der Keimung unter dem Boden bleibend.

Aechte Rosskastanien: grosse Bäume mit verzweigtem Blütenstrauss, glockenförmiger vier- bis fünfblättriger Blüte mit 7 Staubfäden und stachlicher ziemlich kugliger Frucht.

Gemeine Rosskastanie, *Aesculus hippocastanum L.* (Fig. S. 169). Aus dem Orient, angeblich aus Persien stammend, aber in Europa so eingebürgert dass sie noch zu Drontheim in

Digitized by Google

Norwegen gedeiht und reife Früchte trägt. Sie widersteht mit ihren grossen weichen Blättern dem Sturme nicht gut und fordert daher etwas geschützte Lage. Auch in Bezug auf den Boden ist sie ziemlich anspruchsvoll. Nässe, strenger Thon

und Flachgründigkeit sind ihr zuwider. Die bekannte grosse Rosskastanienfrucht keimt, im Herbste natürlich abgefallen, schon im ersten Frühling. Der seine Samenlappen von der braunen Lederhaut umschlossen im Boden lassende Keimling erfriert aber alsdann leicht. Sonst erreicht er öfters schon im ersten Jahr eine Länge von $^1/_2$ M. Auch in den folgenden Jahren wächst er rasch und entwickelt dabei eine starke Pfahlwurzel. Der erwachsene Baum zeigt flache Bewurzelung. Seine Rinde, früher lange geschlossen und glatt geblieben, bildet endlich eine aus den äussern Schichten des Bastes bestehende rauhe Borke. Der Bast der Rosskastanie besteht aus zusammenhängenden Schichten. Der Baum nimmt starke Dimensionen und eine schön geschlossene pyramidale Krone an. Seine Schosse sind überaus kräftig, im Winter mit den bekannten grossen klebrigen Knospen besetzt, aus denen im April die anfänglich mit gelber Wolle bekleideten jungen

Digitized by Google

Schosse hervorgehen. Die ebene Stellung der grossen handförmigen Blätter bringt einen äusserst dichten Schatten der Krone mit sich. — Blüte des Baumes schon mit dem 10. bis 15. Jahre beginnend und sich jedes Jahr im April oder Mai wiederholend, in Form der bekannten grossen aufrechten Sträusse fünfblätteriger weisser, roth und gelb betupfter Blumen, an denen sich später eine Anzahl dreiklappiger dickhäutiger sparsam und kurz aber dickstacheliger Kapseln mit 1 bis 3 glatten braunen runden Kastanien entwickeln, die meist sammt der Kapsel im Oktober mit den Blättern abfallen. Letztere hinterlassen grosse dreieckige Blattnarben mit 5 bis 7 Gefässebündelspuren. Junge Bäume gern vom Stock ausschlagend und zwar, soweit wir uns zu erinnern glauben, mittelst Adventivknospen auf dem Ueberwallungswulst. Auch hält der Baum Beschneiden als Hecke und grüne Wand überraschend gut aus. Die Verpflanzung, selbst handgelenkdicker Sträucher ist sehr sicher.. Der Baum erreicht leicht 80 bis 100 Jahre, wird aber in noch höherem Alter gern gipfeldürr und hohl. — Die gemeine Rosskastanie ist gegen klimatische Einflüsse unempfindlich. Sie erträgt Schatten in hohem Mase. Vielleicht sind es aber doch im Schatten gestandene Bäume welche Mondringe oder faules Herz zeigen. Jedenfalls im schattigen und dabei kühlen Walde hält der Baum schon jung nicht aus. So im Wildpark zu Sigmaringen. Auf den Rundpunkten der Forêt du Gâvre in der Bretagne sahen wir ihn zopfdürr werden. — Das Holz der gewöhnlichen Rosskastanie ist sehr fein, schön weiss, saftführend bis zur Markröhre, leicht, weich, leichtspaltig, nur mässig schwindend, in Bezug auf seine mechanischen Eigenschaften noch nicht untersucht, gilt aber als wenig elastisch, brüchig und tragschwach. Es dauert nicht im Freien, ist desshalb auch kein Bauholz. Unter Dach, im Trocknen hält es ordentlich, die Kerfe gehen ihm nicht leicht nach. Auch wird es von den Engländern zu Deucheln empfohlen. Damit es nicht eine unansehnliche Farbe bekomme muss es frisch zu Dielen zersägt werden. Es dient alsdann zu Kisten, Holzschuhen, gröberem Schnitzwerk wie Pappel und Linde.

Digitized by Google

Auch das flammig gefärbte Wurzelholz des Baumes wird zu dessen Gunsten angeführt. Hinsichtlich der Heizkraft des Rosskastanienholzes scheinen theilweise Verwechselungen mit dem Holze der Edelkastanie statt gefunden zu haben. Nach Th. Hartig gibt es ziemlich rasche aber rasch sich verlierende Hitze. Nicht gehörig trocken soll es mit schwacher Flamme brennen und keine Kohle hinterlassen. Diese ist sonst zur Pulverfabrikation geeignet. — Der grosse Stärkemehlgehalt der Früchte verleiht deren Benützung einen so hohen Werth zur Viehfütterung als der der Kartoffeln. Der Früchte wegen pflanzt man den Baum auch gern auf freie Stellen und in Alleen von Rothwildgärten. Schwarzwild nimmt nach Burckhardt die Frucht nicht an. Wegen seines dichten Schattens und seiner frühen prächtigen Blüte ist er ohnedies längst verbreitet an öffentlichen Strassen und auf Spaziergängen wo allerdings sein starker Schatten nachtheilig zu sein pflegt.

Gemeine rothblühende Rosskastanie, *Aesculus rubicunda Lois. (carnea Willd.)* (Fig. S. 172). Von zweifelhaftem Ursprunge. Vielleicht nur Blendling von gemeiner Art und *Aesc. pavia.* Mit grossen etwas kraus unebenen dunkelgrünen Blättern und lebhaft- bis blassrothen glockenförmigen vierblättrigen Blüten. Früchte mit kurzen Spitzen. Ziemlich grosser breitkroniger Baum, wegen seiner schön rothen in den Mai und Juni fallenden Blüte eine beliebte Zierde von Alleen. Gewöhnlich, um die genannte bei Sämlingen oft blasse Farbe zu erhalten, durch Pfropfung vermehrt.

Unächte Rosskastanien, *Pavia*; kleinere Bäume oder Sträucher mit nicht klebrigen Knospen, gestielten Blättchen, meist einfachem Blütenstande, röhrenförmiger vierblättriger Blumenkrone, 7 bis 8 langen Staubfäden und birnförmigen glatten Früchten.

Aesculus pavia L. Aus Virginien und Karolina stammender kleiner Baum mit fünffingerigen ungleichgesägten glatten Blättern und lebhaft- bis blassrothen Blüten. Sodann

die glatt- und langblättrige *Aesculus glabra Willd.* von grünlichgelber Blüte und Kronenblätternägeln von der Länge

Digitized by Google

des Kelchs, und ihre Abart *Aesculus pallida Willd.* mit weissgelben Blüten, endlich *Aesculus ohioensis Mich.* mit schön breiten Blättern und weissgelben Blüten. Sämmtlich aus Nordamerika.

Aesculus flava Dec. Ebendaher. Mit fünffingrigen feingesägten, auf dem Hauptnerv der Rückseite etwas weichbehaarten Blättern und grossen gelben Blütensträussen.

Ausserdem einige minder häufige verwandte zum Theil auch nicht sehr feststehende Arten wie *Aesculus discolor Sweet.* überhaupt weichbehaart mit unten graufilzigen Blättern und dabei hellrothen Blüten, *Aesc. hybrida Dec.*, ähnlich, etwas behaart, aber mit sparsamern Blüten, *Aesc. neglecta G. Don.* mit oberseits rothbehaarten Blattnerven und blassgelben rothaderigen Blüten, *Aesculus macrocarpa Hort.* mit glänzenden Blättern, grossen Blütensträussen wie die der gemeinen Rosskastanien, aber blassroth mit gelb, im Allgemeinen zwischen

Digitized by Google

hippocastanum und *pavia* stehend. Endlich die nordamerikanische, überall in Bosketen gepflanzte, nur einige Meter Höhe erreichende, durch unsere Figur hinreichend versinnlichte weissblütige *Aesculus macrostachya Lois.*

XXXIII. **Sapindaceen**, sind den Rosskastanien sehr verwandt, haben aber in der Regel alternirende zusammengesetzte Blätter, Zwitter oder polygamisch-diözische in Trauben oder Rispen stehende Blüten mit fünfzipfligem mehr oder weniger in eins verwachsenen Kelch, fleischiger Scheibe auf dessen Grund, fehlenden oder ausserhalb der Scheibe eingefügten 5 ungleichen Kronenblättern, 8, 10, auch 5 Staubfäden innerhalb der Scheibe, freie oberständige dreifächrige in 3 Lappen auspringende Kapsel mit meist kugeligen Samen.

Die Gattung *Kölreuteria* begreift nur eine schwachästige Baumart mit starker gröberporiger Frühlingsbinde und nach aussen im Ringe zum Verschwinden abnehmenden aus ein bis mehreren Poren zusammengesetzten kaum verzweigt verbundenen Gruppen und sehr feinen Markstrahlen, abwechselnd stehenden unpaarig gefiederten Blättern und gipfelständigen grossen Blütenrispen. Krone der einzelnen Blüten vierblättrig mit je 2 Schuppen am Grunde jedes Blumen-

Digitized by Google

blattes. *Octandria monogynia.* Pyramidal dreiseitige, dreifächerige häutige Kapsel mit länglichkugligen Samen.

Kölreuteria paniculata Laxm. (Sapindus chinensis L.) (Fig.) Aus dem asiatischen Norden stammender sommergrüner Baum

mit graubrauner rauher Rinde, breit ausgelegten Aesten und gelappten Fiederblättchen. Im Juli und August gelbe pyramidale Blumenrispen. Nektarienschuppen roth. Manchmal polygamisch. In der Jugend nicht selten durch Winterfrost die Zweigspitzen verlierend, später bei uns unempfindlich. Daher auch in allen Bosketen Deutschlands vertreten.

XXXII. Hartheugewächse, **Hyperizineen** sind Kleinsträucher oder perennirende krautartige Gewächse mit gegen-, selten wirtelständigen Zweigen, ebenso gestellten, einfachen, ganzen oder gezähnt drüsigen, gewöhnlich auch in der Blattspreite durch Drüsen wie punktirten Blättern, gipfelständigen Trugdolden oder Rispen regelmässiger Zwitterblüten mit unterständigem, bleibenden, vier- bis fünf- und ungleichtheiligen Kelch, ebensoviel auf dem Fruchtboden stehenden mit dem Kelch alternirenden gelben Kronenblättern und zahlreichen, in Bündeln stehenden Staubfäden, endlich drei bis fünf Stempeln mit ebensovielfächeriger, trockener, an der Spitze aufspringender Kapsel mit vielen eiweisslosen Samen. *Polyadelphia polyandria.*

Digitized by Google

Die *Hypericum*-Arten sind niedrige, holzige oder nur wurzelperennirende Sträucher mit gegenständigen, sitzenden, bei vielen, wenn gegen das Licht gehalten, mit durchsichtigen Punkten versehenen Blättern, im Sommer erscheinenden Blüten mit fünfblättrigem Kelch und desgleichen gelber Krone. *(Polyadelphia polygynia)* und drei- bis fünfklappiger häutiger Kapsel.

In Gärten häufig das fusshohe orientalische *Hypericum calycinum L.* mit seinen grossen, flachausgebreiteten, zu drei stehenden, goldgelben, fünfgriffeligen Blüten auf einfachen holzigen Stempeln. Sodann das höhere südeuropäische Bockskraut, *Hypericum hircinum L.*, mit verästelten, kleinern, gelben Blüten von starkem Bocksgeruch. Endlich *Hypericum kalmianum L.*, aus Kanada, mit aufrechtem ästigen Stengel, fast linienförmigen Blättern und doldentraubig stehenden Blüten.

Die bis zur Wurzel herab erfrierenden, im Walde vorkommenden, kleinern *Hypericum*-Arten: *H. perforatum L.*, *pulchrum L.*, *montanum L.*, *hirsutum L.* oder gar *humifusum L.* gehören der allgemeinen Botanik an.

XXXV. Lindenbäume, Tiliazeen. Meist grosse Bäume. Von weichem weissen Holze mit deutlichen Ringen, aber ohne Anfangsporenzonen. Poren zu 1, 2, 3, manchmal 4 oder 5, öfters sich stark drückend und Nester bildend, gleichmässig zerstreut. Alternirende rothe oder grüne eirund stumpfe etwas platte Knospen, wovon die zweite oder dritte Schuppe den Knospeninhalt umschliesst. Wechselständige einfache, etwas unsymetrische am Grunde herzförmige, bezeichnend fiedernervige ganze oder gezähnte mit hinfälligen Afterblättchen versehene Blätter. Blütenscheindolden am neuen Holze neben den jungen Knospen stehend auf langen durch ein zungenförmiges Deckblatt gezierten Stielen. Blüten mit fünftheiligem hinfälligen Kelche, fünfblättriger Krone, einer Menge Staubfäden, einfachem Stempel *(Polyandria monoygnia)*, sitzend auf einem Ovarium mit 5 Fächern welche in der Art fehlschlagen dass die trockene nicht aufspringende Frucht einfächerig erscheint und nur 1 bis 2 mit fleischigöligem Körper umgebene Embryonen einschliesst.

Gemeine grossblättrige und kleinblättrige Linden. Linné betrachtete dieselben als Formen einer und derselben Art. *Tilia europaea L.* Später wurden sie als eigene Arten getrennt unter dem Namen *T. parvifolia Ehrh.* und *T. grandifolia Ehrh.* Hayne und de Candolle fügten dazu eine Mittelform, *T. vulgaris Hayne. T. intermedia Dec.* Bechstein und Loudon aber

Digitized by Google

stutzten von neuem an den vorkommenden Mittelformen oder Bastarden, und Letzterer betrachtet daher wieder die klein- und die grossblättrige Linde als extreme Abweichungen einer Mittelform, *T. europaea L.* oder *intermedia Dec.* Neuestens trennte sie Koch wieder unter den unten angeführten Namen. Vom forstlichen Standpunkt aus möchte es gerechtfertigt erscheinen, wenigstens die gross- und die kleinblättrige Art zu unterscheiden.

Kleinblättrige Linde, *Tilia parvifolia Ehrh. (ulmifolia Scop.)* (Fig.) Gegen Norden sehr weit reichend. Schübeler

und v. Berg geben ihre Grenze bei 62 Grad n. Br. also wie diejenige des Spitzahorns an. In Russland ist sie die einzige. Sie fürchtet im gemässigten Europa die Meeresnähe nicht und kommt noch auf den exponirtesten Klippen fort. Dass sie auch warmtrockenem Klima nicht ausweicht geht aus ihrem Verhalten in Italien hervor, wo sie nach v. Martens an verschiedenen Orten gepflanzt aushält. Sendtner giebt ihr Vorkommen im bairischen Tirol zu 850 M., im bairischen Walde zu 600 M. also beiderseits etwas tiefer als die der Stieleiche an, deren Grenze auch Th. Hartig als die ihrige bezeichnet. — Sie soll die feuchtern westlichen und nördlichen Berghalden vorziehen. Im obern Donauthale steht sie gut gedeihend auch in den sommerlichsten Hängen. — Dass sie auf frischem tiefgründigen Boden der verschiedensten Beschaffenheit am besten erwächst, ist nicht zu bestreiten. Man

Digitized by Google

muss sich jedoch oft darüber wundern wie sie häufig in festgefahrenem dürren, oft flachgründigen Strassengrunde noch gut fortkommt. Findet sie etwas Dammerde zwischen den Felsen, so hält sie auch solcher Standort nicht zurück. — Das kleine braune dünnschalige rundliche ölhaltige Nüsschen bleibt gewöhnlich bis zum zweiten Frühling nach der Reife im Boden liegen und keimt alsdann, wie die Nadelhölzer mit dem Köpfchen über dem Boden erscheinend, mit handförmig fünflappigen Kotyledonen. — Die junge Pflanze wächst langsam. Erst später tritt sie in eine lebhafte nachhaltige Entwicklung die bis in das höchste Alter anhält. — Die Linde gehört zu den Bäumen von grössten Dimensionen. Die hervorragendsten riesigen Bäume werden von Loudon und anderen aufgezählt. Die Linde hat eine später zurücktretende Pfahlwurzel und sehr starke schief in den Boden dringende Seitenwurzeln. — Rinde des jungen Baumes glatt und grünbraun oder grauglänzend, mit rhombischen Lentizellen, bei Wegnahme der dünnen Lederschichte karakteristisch grosszellig, von erweiterten Markstrahlen, zwischen denen die Bastfasern sich durchwinden. Im höhern Alter mit starken Bastschichten welche ihrerseits wieder in dünnere Lamellen getheilt sind. Im hohen Alter, nachdem sich durch Ausbildung von Peridermschichten die bis in den Bast eingreifen, ein Rhytidom entwickelt hat, zeigt der Baum der Länge nach netzförmig stark aufgerissene sich nicht abschuppende rauhe Borke. — Der Schaft der Linde, bei geschlossen erwachsenden Bäumen vollholzig, an freistehenden abholzig, zeigt im hohen Alter starke, vielfach durch Aussackung der Holzringe entstandene Rippen. — Aeste besonders im jüngeren Alter zahlreich und schwach, auffallend fächerförmig und am Gipfel des Baumes sich seitlich ausbiegend, im Ganzen häufig eine pyramidale oder kugelförmige, später eine blumenkohlähnliche prächtige Krone bildend. Knospen, wie die jungen Schosse worauf sie sitzen, grünlichgelb, wo der Sonne zugänglich, roth. Blätter im April ausbrechend, auf zolllangen gelben Stielen stehend, ziemlich kreisrund, aber unsymmetrisch herzförmig an der

Digitized by Google

Basis und mit ausgereckter Spitze, beiderseits glatt, unterseits bläulichgrün, wenigstens an erwachsenen Bäumen, in den Nervenwinkeln mit kleinen Fläuschen rostgelber Wolle. Kein Johannistrieb. Im Oktober vergilbend und am Ende desselben abfallend. — In Folge des fächerförmigen Baues der Aeste und Reichlichkeit der Blätter giebt der Baum einen sehr dichten Schatten und verdämpft gern andere Holzarten. Selbst jedoch viel Schatten aushaltend kommt er auch in Mischung mit stark schattenden Holzarten, wie Buche, Haine etc., ohnedies, wie in Russland, sehr häufig mit lichteren, z. B. Eiche, zusammen fort. Wo die Linde gut beschattet hilft ihr reichliches Laub den Boden bessern. Nicht immer jedoch, z. B. im verwilderten Niederwald, vermag sie erheblich zur Erhaltung des Grundes beizutragen. — Etwa schon mit 20 bis 30 Jahren beginnt der Baum zu blühen. Ueberhaupt ist er sehr blüte- und samenfähig. Denn auf drei Jahre wenigstens zweimal behängt sich die Linde, meist über und über, Ende Juni und Anfangs Juli mit Blüten. Diese sind nicht gross, ohne Nektarien, und stehen zu 4 bis 10 als kleiner Ebenstrauss auf langem mit kleinfingerlangem grüngelben zungenförmigen Deckblatte versehenen Stiele. — Die spät reifenden Nüsschen bleiben oft theilweise den Winter über auf dem Baume. Wenn sie sich ablösen führt sie das als Flügel dienende Deckblatt auf einige Entfernung weg. — Reproduktionskraft bis in ein hohes Alter ausserordentlich. Stöcke machen natürliche Absenker, nach Pfeil auch Wurzelbrut. Stamm und Stock bergen eine Menge schlafender Knospen, vermittelst deren die Ausschläge selbst tief am Stock aus dem Boden erfolgen. Auch Verpflanzung erfolgt mit Sicherheit bis in ein namhaftes Alter (10 bis 20 Jahre). Wird ihr die Rinde am stehenden Baum abgeschält, so ist dieser, nach Pfeil, nicht im Stande das Holz durch eine Markstrahlenwucherung wieder zu bedecken. — Die kleinblättrige Linde erreicht ein Alter von Jahrhunderten wie die zahlreichen auf öffentlichen Plätzen gepflanzten, zu einem namhaften Antheile kleinblättrigen, Riesenlinden erweisen. — Der Keimling erträgt Unkraut nicht gut.

Digitized by Google

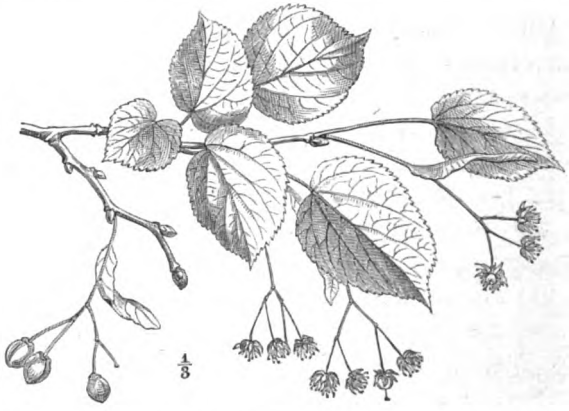
Schatten hält der spätere Baum in ziemlich hohem Mase aus. Trockenhitze schadet ihm bei freiem Stand. Winterfrost setzt der Linde nicht zu. Der jungen Pflanze wird Spätfrost gefährlich. Sturm zerreisst manchmal den astreichen starken Baum. Feinde hat er wenige. Doch sagt Pfeil dass die Linde empfindlich durch Wild und Weidevieh leide. Ihre Abarten betreffend sehe man unter grossblätteriger Linde. Von Krankheiten kennt der Baum blos die Kernfäule und Gipfeldürre. Rost, Honigthau und schwarzer Schimmelüberzug befallen sie bei wandelbarem Wetter. — Die kleinblättrige Linde hat reifes Holz. Ihr Material ist röthlich weiss, sehr leicht bis leicht, sehr weich, leicht- aber rauhspaltig, schwindet nur im jüngern Holz erheblich, reisst nicht leicht, schneidet sich gleichmässig nach allen Richtungen, ist dem Kerfefrass wenig unterworfen und dauert auffallend lang, im Vergleiche mit seiner Weichheit. Es dient, besonders neuerer Zeit, selten zu Bauholz, ist aber sehr gesucht für Schnitzarbeiter, Drechsler, Tischler, Kutschenfabrikanten, liefert auch Weinpfähle. Als Brennholz geringwerthig. Der Bast der Linde ist der beste zu Matten und Bändern, besonders in Russland Gegenstand der Ausnutzung. Dass die wohlriechende honigreiche Lindenblüte von den Bienen eifrig besucht wird ist bekannt. Blätter ein schlechtes Schaffutter, auch von Pferden kaum angegangen. — Die Linde kommt wohl im Gemische mit der Buche fort, zumal im Berglande. Man sah sie aber bisher in grösserer Anzahl im Hochwalde nicht gern wegen ihres andere Holzarten verdämpfenden Schattens. Dasselbe gilt von ihr im Oberstande des Mittelwalds. Der Preis des Lindenholzes hat sich jedoch neuestens so sehr gesteigert dass man sie in den angegebenen Stellungen nunmehr begünstigen sollte. Im Unterholze des Mittelwaldes und im Niederwalde nur Brennholz liefernd, verdrängt sie auch durch ihre seitliche Ausbreitung andere Holzarten. Im reinen Niederwalde, wie er ausgedehnt im Norden vorkommt, liefert sie wenn auch etwas langsam wachsend, den so sehr geschätzten Bast. Sie erträgt Kopf- und Schneidelbetrieb, auch Heckenschnitt

Digitized by Google

vortrefflich und ist ausserdem der schönste Allee- und Einzelbaum.

Als Zwischenlinde, *Tilia vulgaris Hayne (intermedia De C.)* wird aufgezählt eine sowohl im Berglande (Burg Teck) als in Alleen vorkommende Mittelform mit „graugrünen" Bärten in den Winkeln der Nerven der niemals hellbläulichen Blattunterseite, vielblütiger Doldentraube, nur an der Basis wolligbehaartem Griffel und eirundlicher abstehend-filziger Frucht.

Die grossblättrige oder Sommerlinde, *Tilia grandifolia Ehrh. (platyphyllos Scop.)* (Fig.) erreicht, selbst gepflanzt,



die Nordgrenze der kleinblättrigen nicht, überwiegt aber nach Hundeshagen im Gebirg und auch Sendtner giebt auffallender Weise die Gebirgsgrenze der grossblättrigen Linde in Tirol um 160 M., im bairischen Wald um 350 M. höher an als diejenige der andern, von der er zugleich sagt dass sie im bairischen Tirol sparsamer vorkomme. Auch im Dauphiné sahen wir nur die grossblätterige Linde. Diesen mehrfachen Angaben gegenüber müssen wir Koch's Meinung bezweifeln, dass die grossblätterige Linde vielleicht nur im Osten, jenseits der Donau wild vorkomme. — Die grossblätterige Linde erträgt trockenen Standort und Boden weniger als die kleinblättrige, wächst auch rascher, hat schöner runden, geschlossen blei-

Digitized by Google

benden Stamm, reichlichere Beastung, treibt und blüht etwas früher, hat grösseres fleischigeres, etwas rauhbehaartes, mit hellern Wollfläuschchen in den Nervenachseln versehenes, beiderseits frischer grünes Laub, auch in kleinerer Zahl vereinigte grössere Blüten und rippigere festere Nüsschen, liefert endlich ein noch weicheres Holz, und erwächst zu noch grösseren Bäumen als die gewöhnliche Art.

Als verwandte kultivirte, uns nicht bekannte Arten führt Koch noch an eine wahrscheinlich orientalische *Tilia euchlora C. Koch (dasystyla Loud.)* mit dunkelstem Grün der einfach gesägten, nur in den Nervenwinkeln bärtigen, sonst glänzenden härtern Blättern, sodann *T. corinthiaca Bosc.*, der kleinblättrigen Art ähnlich, aber mit einfach scharfgesägten und heller, nicht blaugrüner Blattunterseite.

Silberlinde, *Tilia argentea De C.* In Ungarn und Griechenland heimischer, auch bei uns häufig in Bosketen gepflanzter starker schöner Baum von dichtgeschlossener blätterreicher Krone, ziemlich grossen grosszähnigen auf der Rückseite haarflauschlosen aber silberweissen Blättern, ebensolchen Deckblättern, Stielen und Kelchzipfeln der mit Nektarien versehenen, bis zu ein Dutzend vereinigten, im Juli geöffneten Blüten.

Ausserdem in Bosketen nicht selten *Tilia americana L.*, eine in Nordamerika sehr verbreitete grosse Art mit nicht braun zum Vorschein kommenden, rundlichen, dünnhäutigen, scharfgesägten, unterseits unbehaarten oder sparsam sternhaarigen Blättern und vielblütiger Doldentraube mit am Grunde behaartem Griffel.

Sodann die Weisslinde, *T. heterophylla Vent. (alba Ait.)*, eben daher stammend mit grossen unterseits weissfilzigen scharfgezähnten Blättern, mehrblütiger Doldentraube, bis zum Grund unbehaartem Griffel und von oben zusammengedrückter tiefgefurchter Frucht.

Endlich die weitere amerikanische Linde, *T. pubescens Ait.* mit grössten und längsten, ziemlich derben, schiefen und auf der einen Seite am Grund abgestutzten, auf der Unter-

Digitized by Google

seite etwas sternhaarig besetzten Blättern, mehrblütigen Doldentrauben und an der Basis behaartem Griffel und dickholziger Fruchtschale.

XXXVI. Malvengewächse, **Malvazeen.** Bäume, Sträucher oder Kräuter mit abwechselnden, einfachen, handförmig nervirten ganzen oder lappigen, gewöhnlich sternförmig behaarten Blättern, achselständigen einzelnen oder gehäuften Zwitterblüten mit fünflappigem bleibenden Kelche, fünfblättriger unterständiger, vor dem Aufbrechen schön schraubig gedrehter Krone. Verwachsene, das an der Basis breite Ovarium röhrenförmig bedeckende Staubfäden und zahlreiche Narben des einfachen Stempels. *Monadelphia polyandria.* Häutige vielfächrige Kapselfrucht.

Hibiscus. Sträucher, soweit europäisch, mit deutlichen porenkreisigen Holzringen, schwachen Markstrahlen und zahlreichen kreisigen Linien weitmaschigen Gewebes, doppeltem, im Aussenkreise schmalblättrigen, innen einblättrigen Kelche, 5 länglich gerundeten am Grunde verschmälerten Kronenblättern und fünffächeriger fünfklappiger Samenkapsel.

Hibiscus syriacus L. (Fig.) In der Levante, auch in Kärnthen heimischer, etwas baumartiger, sparsamaber dickästiger Strauch mit geschlossener hellgrauer im Bau an Linde erinnernder Rinde, dreilappigen gross- und stumpfsägezähnigen beiderseits glatten Blättern und im August und September sich entfaltenden rothen oder rothblauen, im Grunde dunklern Blüten und auch noch reifenden Samen. Eine in Süddeutschland vortrefflich gedeihende Zierde von Parkanlagen und Gärten.

XXXVII. **Xanthoxyleen.** Bäume oder Sträucher von einige Millim. dickem Mark und porenkreisigem im Kerne gelben

Digitized by Google

Holze. Stachellos oder mit Stacheln versehen. Knospen tiefliegend, kaum sichtbar. Blätter ohne Nebenblätter. Blüten unvollkommen, achsel- oder gipfelständig, meist in Trugdolden oder Sträussen stehend, zweihäusig, aus drei- bis fünftheiligem abfälligen oder bleibenden Kelch, ebensoviel oder auch fehlenden Kronenblättern bestehend. Männliche Blüten mit den Kronenblättern gleich- oder doppeltzähligen Staubfäden. Weibliche mit so viel Karpellen als Kronenblätter oder weniger. *Dioecia.* Flügelfrucht oder Kapsel.

Zahnwehholz, *Xanthoxylum.* Holz dem Eschenholz ähnlich. Ungleichpaarig gefiederte zu drei stehende Blätter. Drei- bis fünftheiliger Kelch. Ebenso viel Kronenblätter und Staubfäden. *Dioecia pentandria.*

Eschenblättriges Zahnwehholz, *Xanthoxylum fraxineum Willd.* (Fig.) Nordamerikanischer, in unsern Bosketen nicht seltener, jedoch unansehnlicher, 3 bis 4 M. hoher Kleinbaum mit schon im März und April am kahlen Holz erscheinenden achselständigen gelben Blütendöldchen und spätern gefiederten Blättern von 4 bis 5 Paaren gekerbter Blättchen.

Lederblume, *Ptelea.* Holz mit schwachen Markstrahlen, deutlichen Porenkreisen und dendritisch verbundenen Porenaussengruppen, schmutzig gelb. Vier-, ausnahmweise fünftheiliger Kelch. Ebenso viel Kronenblätter und Staubfäden. Aeusserst kurzes Pistill mit zwei Narben. *Dioecia tetrandria.* Breitgedrückte häutigbeflügelte zweifächerige Steinfrucht.

Dreiblättrige Lederblume, *Ptelea trifoliata L.* (Fig. S. 184). Aus Nordamerika stammender, in allen Bosketen gemeiner, wenn auch manchmal durch Winterkälte Aeste verlierender kleiner Baum mit zerstreut stehenden verschwindend kurzen kleinen weissseidigen viereckig erscheinenden Knospen

Digitized by Google

und gelbgrauer dünner und dünnschuppiger Rinde. Spät austreibende lockere Belaubung mit dreitheiligen glatten Blättern. Honigreiche Blüten im Juni und Juli in grossen Schirmtrauben, an denen die spätern ulmensamenähnlichen grossen braun-

gelben Flügelfrüchte grossentheils den Winter über stehen bleiben. Holz mit nur drei Ringen Splint, ziemlich grob, etwas glänzend, mittelschwer, ziemlich hart, etwas schwerspaltig, mässig schwindend und ziemlich dauerhaft.

Gedeiht, wie Willkomm berichtet, der hieher gehörige Korkbaum, *Phellodendron amurense Rupr.* mit korkigem Stamm, eschenähnlichen Blättern und doldentraubigen zweihäusigen grünlichgelben Blüten in den baltischen Provinzen als Ziergehölz, so dürfte er bald auch bei uns Verbreitung finden.

XXXVIII. Simarubeen, **Simarubeae.** Hartholzgewächse mit meist wechselständigen und gefiederten oder einfachen Blättern ohne Nebenblättchen, gewöhnlich achselständigen, rispen- oder traubenförmig geordneten, getrenntgeschlechtigen oder polygamischen Blüten, woran drei- bis fünftheiliger Kelch, und ebenso viel unterständige Kronenblätter. Am Grund

Digitized by Google

einer Scheibe meist in doppelter Anzahl die Staubfäden. Zwei bis fünf Karpelle und ebensoviel Stempel. Frucht gewöhnlich eine zusammengesetzte fleischige Beeren-, Kapsel- oder Flügelfrucht.

Götterbaum, *Ailanthus.* Blätter abgebrochen oder unpaarig gefiedert. Polygamische Blüten *(Monoecia polyandria)* mit fünftheiligem Kelch, fünfblättriger Krone, 10 ungleichen Staubfäden und 3 bis 5 Griffeln auf den drei- bis fünfhäutigen einzelligen und einsamigen Fruchtblättern.

Gemeiner Götterbaum, *Ailanthus glandulosa Desf.* (Fig.) Aus dem nördlichen China und Japan stammender, durch sein

Ansehen an Schwarznuss oder einen *Rhus* erinnernder grosser und sehr rasch wachsender Baum, der wenig Anspruch an den Boden macht. Rinde grau, nur leicht aufgerissen, dünn, bastarm, dagegen steinzellenreich. Dicke Schosse mit kleinen kugligen am Ende der grossen Blattnarbe sitzenden Knöspchen. Grosse zusammengesetzte Blätter mit zahlreichen ungleich-

Digitized by Google

paarigen, am Grunde grobzähnigen drüsigen weichen Blättchen, welche beim Darüberstreichen der Hand nach Erbsenbrei, beim Zerreiben unangenehm und eigenthümlich verdächtig riechen wie die übrigen Grüntheile des Baumes, die palmenähnliche Krone schlecht beschatten lassen und beim ersten Frost rasch abfallen. Fast alljährlich im Juli erscheinen die grossen Blüterispen. Diese angeblich in einzelnen Jahren nur von gleichem Geschlechte der Blütchen. Koch spricht von männlichen Pflanzen. Früchte denen der Esche mit dem Unterschied ähnlich dass das Korn in der Mitte der Membran sitzt, vor Winter reifend und lang auf dem Baume hängend. Der Baum ist reich an schlafenden Knospen, schlägt auch sehr gern von Stamm, Stock und Wurzel aus. Die Ausschläge erreichen häufig Meterlänge. Auch durch Wurzelschnittlinge vermehrt er sich leicht. In der Jugend im Winter regelmässig seine Spitzen einbüssend und selbst im Stammesalter gern mit falschem Mondring, dabei jedoch äusserlich von lebhafter Entwicklung. Holz grossmarkig, von ziemlich starken Markstrahlen, starken und sehr grobporigen Porenkreisen und zerstreuten sparsamen Porengruppen, trotz der Poren gelbglänzend, ziemlich leicht, ziemlich hart, etwas schwerspaltig, mässig schwindend. Schönes Material für Tischlerei. Längere Zeit in beiden Hemisphären beliebter Alleebaum. Neuerer Zeit wegen ungenügender Beschattung der Strassen und des unangenehmen Geruchs während der Blüte, wenigstens zu Paris, wieder verlassen.

Derselben Familie angehörig *Cneorum tricoccum L.*, ein kleiner spatelblättriger Strauch mit dreitheiligen Nüsschen, ein Gewächs dürren Bodens im Mittelmeerbecken.

XXXIX. Koriarieen, **Coriarieae.** Kleinsträucher von eckigem Stamm und entgegengesetzten, selten gedreiten, ovalherzförmigen oder lanzettlichen, ganzen, glatten, ein- bis fünfnervigen, nebenblätterlosen Blättern. In Gipfeltrauben stehende Zwitter- oder polygamische Blüten mit theilweise gegenständigen Stielchen, einem oder zwei Deckblättern am Grunde, fünf oval dreieckigen, bleibenden Kelchblättern und fünf kürzern, unterständigen, dreieckigen, fleischigen, bleibenden und später sich verdickenden Kronenblättern, zehn Staubfäden, fünf bis zehn wirtel-

Digitized by Google

ständigen Karpellen und ebensoviel Stempeln, *Dioecia decandria*. Von den fleischigen Blumenblättern umschlossene fünf- bis achtschalige Frucht.

Coriaria myrtifolia L. Forstlich bedeutungsloser, mannshoher, durch regelmässige Ausschläge fortwuchernder Strauch mit kurzgestielten, gegenständigen oder gedreiten, oval lanzettlichen, festen, glatten, getrocknet zum Schwarzgerben dienenden Blättern und seitlichen, in Gipfeltraubchen stehenden Blüten und beerenähnlichen, anfänglich grünen, zuletzt schwarzen, giftigen Beeren.

XL. Menispermeen, **Menispermeae.** Klimmsträucher mit feingestreiften Zweigchen, wechselständigen, afterblätterlosen, gewöhnlich handförmig nervigen, ganzen oder handförmig lappigen, auch schildförmigen Blättern. In Rispen, Trauben oder Scheindolden, selten einzeln stehende zweihäusige Blüten mit zweireihigen sechs bis vierreihigen zwölf Kelchblättern, zweireihigen, unterständigen, sechs Blumenblättern, meist ebensoviel auf dem Fruchtboden stehenden, in den weiblichen Blüten unfruchtbaren oder fehlenden Staubfäden, und in den weiblichen Blüten gewöhnlich drei Karpellen. Fleischige Steinfrucht mit seitlicher Stempelnarbe.

Mondsame, *Menispermum.* Klimmstrauch von schildförmigen glatten Blättern, an Rebenblüte erinnernden Blütenständen, zweihäusigen, grünlichen Blüten, mit vier- bis achtblättrigem Kelch und sechs- bis zwölfblättriger Krone, zwölf- bis vierundzwanzig Staubfäden, zwei bis vier Stempeln mit grossen Narben und zusammengedrückter Steinfrucht. *Dioecia dodecandria.* Eigenthümlicher Bau des Holzes.

Kanadischer Mondsame, *Menispermum canadense L.* In unsern Bosketen nicht seltener, ausdauernder, hübscher Rankenstrauch der an andern Holzarten nach Art des Geisblatts aufsteigt, jedoch immer wieder einen Theil seiner Ranken verlierend, einen ordentlichen Holzkörper gar nicht ansetzt.

XXXXI. Berberizenähnliche Sträucher, **Berberideen.** Sträucher oder Kräuter mit nackten Knospen, einfachen oder gefiederten, meist borstig gezähnten, öfters auch in einfache oder verzweigte Dornen verwandelten Blättern, woran paarige hinfällige Nebenblättchen. Regelmässige Zwitterblüten mit Kelch, Krone und Androceum aus einem Doppelwirtel von 3 alternirenden Theilen bestehend, anzusehen wie 3 Wirtel aus 6 entgegenstehenden Theilen. *Hexandria monogynia.* Fleischige oder trockene Frucht mit 1 bis 3 perispermatischen Samen.

Berberizen, *Berberis.* Sträucher von starker Mark-

Digitized by Google

strahlenentwicklung, deutlichen gröbern Frühlingsporenringen und schwanzförmig nach aussen kleiner werdenden Poren des schöngelben im Kerne braunen harten Holzes, wechsel- oder büschelständigen einfachen gefiederten hinfälligen oder bleibenden Blättern, woran nur der Mittelnerv von Bedeutung, in hängenden oder aufrecht stehenden gelben gestielten Blüten, deren Kelch am Grunde der 6 gefärbten Blätter 3 Kelchschuppen, und deren 6 Kronenblätter auf der Innenseite je 2 Drüsen, 6 reizbare Staubfäden und einfaches Stempel zeigen *(Hexandria monogynia)* und zu länglicher roth- oder schwarzblau gefärbter zwei- bis dreisamiger Beerenfrucht werden.

Gemeine Berberize, Sauerdorn, *Berberis vulgaris L.* (Fig.) Von Drontheim in Norwegen bis nach Algier und von

Irland und Schottland bis in den Orient. In der Ebene wie im Gebirg. Hier ziemlich hoch aufsteigend. Im bairischen Tirol bis 1500 M., in der Schweiz über 1600 M., im Süden, am Etna, sogar 2400 M. hoch. Selbst auf schlechtestem dürrsten Boden. Anfänglich von sehr raschem Wuchse, später, nach erreichter Höhe von 2, 3 auch 4 M. sich in die Krone ausdehnend und mit einer Menge Stockausschläge. Wurzeln tief und weit umher wuchernd. Rinde äusserlich gelbgrau mit grossen rundlichen Lentizellen. Stamm und Aeste mit verzweigten oder einfachen Stacheln besetzt, welche als ver-

Digitized by Google

kümmerte Blätter die mit verkehrt ovalen borstigzähnigen in einen schmalen Stiel auslaufenden Blättern buschartig besetzten gekürzten Aestchen beschützen. Die im Mai und Juni aus den seitlichen Blätterbüscheln sich entwickelnden hängenden Trauben zahlreicher gelber Blüten mit reizbaren Staubfäden geben im September die bekannte längliche rothe Beerenfrucht. Stamm selten über 20 Jahre alt. In Gärten auch rothblütige, steinkernlose und schwarzfrüchtige Abarten. Mark stark, gelb. Ebenso gefärbt das schöne feste, sehr feine, sehr schwere, beinharte, schwerspaltige, mässig schwindende Holz, welches zu Drechsler- und eingelegten Arbeiten dient. Die innen schwefelgelbe Rinde zum Färben. Früchte ökonomisch verwendbar, auch, wenn gleich nicht begierig, von Vögeln aufgesucht. — Der Strauch auf dürren steinigen Oedungen eine nicht unerwünschte Bekleidung des Bodens. Sonst als Gestrüpp angesehen. Sauerdornhecken wegen des auf Blättern und unreifen Früchten des Strauchs hausenden gelbrothen Rostpilzes *(Aecidium berberidis Pers.)*, welcher in anderer Form, nämlich als Getreiderost, *Puccinia graminis Pers.*, benachbarten Weizen und Gräser befällt, dem Landwirthe verhasst.

In Gärten und Bosketen auch *Berberis sibirica Pall.* mit einzelnstehenden die Länge der Blätter nicht erreichenden Blüten und rundlichen Früchten, *Berberis canadensis Mill.* mit dreitheiligen Stacheln, zumal obern, sparsam sägezähnigen Blättern und weniger sauern Früchten, und *Berberis cretica L.* des Mittelmeerbeckens, mit schwach oder gar nicht sägezähnigen Blättern, kürzern wenigblütigen Blüteträubchen und blauschwarzen Früchten.

Stechpalmenblättrige Berberize, *Berberis (Mahonia) aquifolium Pursh.* (Fig. S. 190). Aus Nordamerika stammender, auch in unsern Bosketen allgemein verbreiteter meterhoher Busch, der selbst mit seiner schönen gefiederten dunkelgrünen, im Winter sich höchstens grünroth färbenden wie bei den vorhergehenden Arten leichtstechenden Belaubung unsere Winter auszuhalten pflegt, sich durch seine im April und Mai

Digitized by Google

erscheinenden gelben Blüten- und im August durch blauduftige Früchteträubchen empfiehlt und auch als Heckenstrauch gezogen werden kann.

XXXXII. Magnoliazeen, **Magnoliaceae.** Bäume von gleichmässigem feinen grünlichen Holz mit deutlichen Holzringen, aber ohne Porenkreise, mit häutigen Nebenblättchen versehener wechselständiger einfacher, ganzer oder gelappter, lederartiger, bleibender oder hinfälliger Belaubung, gewöhnlich einzeln gipfel- oder achselständigen grossen Zwitterblüten mit 3, selten mehr oder weniger kronblätterähnlichen, dachziegelartig gestellten abfallenden Kelchblättern, 3 bis 12 am Grund eines gestielten Fruchtknotens stehenden ein- oder mehrreihigen hinfälligen Kronenblättern, vielen ebenso eingefügten Staubfäden und vielen um eine Achse geordneten einfächrigen Ovarien *(Polyandria polygynia).* Holziger Fruchtzapfen.

Magnolien, *Magnolia,* mit langen ahlenförmigen Knospen, meist grossen ganzrandigen Blättern und endständigen grossen weissen oder blaurothen Blumen und etwas holziger Balgkapsel, woran die Samen schliesslich an einem langen Faden heraushängen.

Spitzblättrige Magnolie, *Magnolia acuminata L.* Aus dem Nordosten Amerikas stammender Baum dritter Grösse.

Digitized by Google

Mit im Alter längsrissig grauschuppiger Rinde, zugespitzten unterseits weichhaarigen Blättern und, im Juni, mässiggrossen weissen Blumen. In unsern Gärten sehr gut gedeihend. Die vielen andern Arten von künstlicher Kultur.

Tulpenbaum, *Liriodendron tulipifera L.* (Fig.) In den atlantischen Staaten Nordamerikas sehr verbreiteter, jedoch

Gebirge und Meeresnähe meidender, in Europa gepflanzt von Berlin bis Neapel und von Irland und Horten bis zur Krim gedeihender prächtiger Baum guten und besonders sumpfigen Bodens. In seiner Heimath an Grösse nur der Platane nachstehend und auch bei uns 30 M. Höhe und 1 M. Dicke erreichend. Rinde des erwachsenen Baums dick, sehr bastlagenreich, äusserlich grauweiss, der Länge nach aufgerissen und an diejenige des Nussbaums erinnernd. Schaft der amerikanischen Bäume angeblich schön schlank, bei uns sich in einiger Höhe stark gabelnd und verzweigend. Knospen etwas gestielt, plattgedrückt, nach vorn breiter; die Knospenschuppen bei der Entwicklung mit fortwachsend. Die grossen schönen kurzgeigenförmigen Blätter sehr bezeichnend. Baumkrone reich und dicht belaubt, jedoch lichten Stand verlangend. Die grossen tulpenähnlichen und oraniengelben Blumen im Juli eine wahre Zierde der Parkanlagen. — Der junge Baum wächst ziemlich rasch. Er fängt etwa mit dem 20. Jahre zu blühen an, bleibt aber im niedern Alter stets taub. Später

Digitized by Google

liefert er auch bei uns keimfähige Samen und kann durch diese fortgepflanzt werden. — Der junge Tulpenbaum verpflanzt sich schwerer als irgend eine andere Laubholzart. Ob daran seine starke Pfahlwurzel schuld sei, lassen wir dahingestellt. — Holz des Baumes, schwammig und weich, von mittlerstarkem Markstrahlgewebe, zahlreichen, zu 1 bis 8, öfters in Nestern zerstreut stehenden ziemlich feinen Poren, mit gelblichem Splint und grünbraunem Kern, etwas glänzend, leicht, mit der Zeit härter und dunkler werdend, schwindet mässig und ist ziemlich biegsam. — Bei freier Stellung gedeiht der Baum auch gut im Walde. In der Mischung mit andern besonders schnellwachsenden Holzarten verkommt er leicht.

XXXXIII. **Ranunkulazeen**, *Ranunculaceae.* Grosse Familie vorzugsweise krautartiger Gewächse mit alternirenden oder gegenständigen nebenblättchenlosen Blättern mit öfters scheidenartigem Blattstiele, meist regelmässigen Zwitterblüten, woran in der Regel unterständiger fünfblättriger hinfälliger Kelch, unterständige fünfblättrige, selten blätterlose oder kelchähnliche Krone, viele Staubfäden und meist zahlreiche Karpelle, welche zu einer aus zugespitzten oder federigen Schliessfrüchtchen, auch freien oder verwachsenen Balgkapseln zusammengesetzten Frucht oder wenigsamiger Beere auswachsen. Uns berührend blos

Waldreben, *Clematis.* Rankensträucher mit grob siebartigem starkstrahligen gelben Holze, sehr kleinen unter einer einzigen Schuppe stehenden Knospen, einfachen oder zusammengesetzten gegenüberstehenden Blättern, achselständigen einzelnen oder zu sparrigen Trugdolden vereinigten Blüten mit regelmässigem kronenartigen vier- oder fünftheiligen Kelch, verkümmerter Krone und vielen freien einsamigen Fruchtblättchen, die zu ebensoviel platten, durch den bleibenden Griffel geschwänzten, abfallenden Nüsschen werden. *Polyandria polygynia.*

Gemeine Waldrebe, Hagseil, *Clematis vitalba L.* (Fig. S. 193). Vom Süden Englands und Skandinaviens durch ganz

Digitized by Google

Deutschland und Frankreich und im mittäglichen Europa, den Gebirgen folgend, bis nach Afrika hinab verbreitet. In den bairischen Alpen ungefähr die Höhegrenze der Kernobstbäume einhaltend, in dem bairischen Walde nur auf deren halber

Seehöhe. In freier Lage überall an Berghängen, Felsen, Ruinen, Gebüschen, Hecken, auf Lichtungen wachsender lianenartiger Klimmstrauch von leicht 6 M. und noch mehr Länge, und manchmal ganze Baumkronen teppichähnlich überziehend. Gewöhnlich von schwachem, selten über 3 bis 4 Zent starken Schafte. Doch hörten wir von einem ausnahmweise, nämlich fussdicken Stamm im Garten des Fürsten Dietrichsstein bei Wien. Rinde in zahlreiche tiefe Längsfurchen aufgerissen und am untern Theile des seilartigen Stammes sich in langen Fasern ablösend. Die röthlichgrünen jungen Schosse ausgehend von gelenkartigen, dem Stamm ein gegliedertes Ansehen verleihenden Anschwellungen. Blätter gegenüberstehend kreuzständig, ungleich gefiedert mit gestielten Blättchen, deren sich windende Stiele anstatt Ranken den Schoss befestigen. Aufrechte trübweisse Blütentrauben mit beiderseits filzigen Blumenblättern im Juli und August. Die platten braunen flaumigen Hautfrüchtchen einen Theil des Winters über sitzend, endlich vermittelst ihres federigen Griffelfort-

Digitized by Google

satzes auf einige Entfernung wegfliegend. Ranken gern wurzelschlagend, wo sie dem Boden aufliegen. Gewöhnlich nur etwa 15- bis 20jähriges Alter erreichend, weil die Ranken, zumal die blütetragenden, häufig bis zum Grunde herab erfrieren. Zu schwachen Reifen, guten Wieden, Fischerseilen u. dergl. dienend. Die jungen Schosse, obgleich nicht unschädlich, in Unteritalien zum Brote gegessen und, wie auch trocken, verfüttert. — In manchen Oertlichkeiten, wo sie in Menge vorkommend die Bäume überzieht und aneinanderfesselt, für den Holzhauer eine kleine Plage.

Clematis recta L. Da und dort in Süddeutschland in Niederungen wild, auch kultivirt, der vorigen ähnlich, jedoch von aufrechtem Stengel, nur am Rande flaumhaarigen weissen Kelchblättern der im Juni und Juli erscheinenden Blüten.

Clematis integrifolia L. In den südlichen Theilen Deutschlands an feuchten Stellen, ebenso in Gärten, mit grossen an die des Pfeifenstrauchs erinnernden ganzrandigen, unterseits etwas flaumhaarigen Blättern und im Juni und Juli erscheinenden röthlichblauen überhängenden Blüten.

In den südlichsten Theilen Deutschlands die kletternde *Clemat. flammula L.*, mit doppeltgefiederten Blättern und im Juni oder Juli weissen Blüten mit stumpfen am Rande filzigen Kelchblättern. Sodann die an unsern Lauben so häufig gepflegte zur gleichen Zeit gross- und blaublühende und breite federlose Früchtchen tragende zierliche *Clematis viticella L.*

Ausserdem in Gärten nicht selten:

Clem. orientalis L. mit graugrünen Blättchen und gelben filzigberandeten Kelchblättern; *Cl. virginiana L.*, der gemeinen Waldrebe sehr ähnlich, aber mit gedreiten Blättern und kürzern Blütensträussen; *Cl. viorna L.*, von demselben Ursprung wie die vorhergehende, der *viticella* ähnlich, aber mit schmälern Blättchen und ziemlich geschlossenen zugespitzten, an der Spitze rückwärts gekrümmten Blumenblättern etc.

In den Alpen bis in die Waldregion hinaufsteigend die den *Clematis* sehr verwandte, sehr schöne Alpenrebe, *Atragene alpina L.* ein Klimmstrauch mit doppelt dreizähligen Blättern, gesägten Blättchen, grossem,

Digitized by Google

vierblättrigem, blaurothen Kelch und zahlreichen stumpfen Kronenblättchen der im Spätsommer erscheinenden Blüten. Einige verwandte Arten z. B. *A. americana Sims.* da und dort in Gärten.

XLIV. **Cistineen** sind Sträucher oder Kleinsträucher von kleinem Mark, zahlreichen schmalen Markstrahlen, deutlichen Holzringen ohne gröberporigen Anfang und mit zerstreuten feinen Poren. Blätter meist gegenständig, einfach, meist mit blattartigen Nebenblättchen. Regelmässige, unterständige, hermaphrodite Blüten mit drei- oder fünfblättrigem, in der Knospe zusammengedrehten Kelche. Blüten einzeln oder in Scheindolden am Gipfel. Gegenläufig gerollte, drei- bis fünfblättrige, hinfällige Krone. Drei bis viele Staubfäden und ein bis drei Stempel. Kapsel ein- oder mehrfächerig, wenig- oder vielsamig, durch Mittetheilung in drei bis fünf Klappen aufspringend.

Gattung *Cistus L.* Kelch mit fünf Blättern, wovon zwei untere kürzer. *Polyandria monogynia.* Vom Kelche bedeckte, rundliche, häutige Kapsel. Ausser dem ganz unbedeutenden, kleinen, an trockenen sonnigen Waldträufen häufigen, überall vorkommenden Sonnenröschen, *Cistus helianthemum L.* nur im südlichsten Deutschland einige, und um das Mittelmeerbecken eine grosse Zahl schöner, aber nur theilweise Strauchdimensionen annehmender Arten, welche in unsern Gärten nicht aushalten.

XLIV. **Tamariszineen.** Bestehend aus Sträuchern oder Stauden mit abwechselnden etwas dachziegelähnlich stehenden nebenblätterlosen sitzenden dünnen graugrünen Blättern, zu Gipfeltrauben vereinigten vollständigen regelmässigen weissen oder rosenrothen Blüten, woran freier bleibender vier- bis fünfblättriger Kelch, auf dem Fruchtboden stehende vier- bis fünfblättrige Krone, auf einer unterständigen Scheibe stehende den Kronenblättern gleich- oder doppelzählige Staubfäden, endlich mit freiem einfächerigen, als spätere samenreiche Kapsel in 2 bis 5 Klappen sich öffnenden Ovarium.

Gattung *Tamarix.* Zypressenähnliche Sträucher. Holz mit dickem Mark und sehr zahlreichen stark entwickelten Markstrahlen, starken Porenkreisen und vereinzelten oder zu 2 bis 5 gruppirten, etwas kreisig dendritisch vertheilten Poren, fünfzähligen Blütentheilen *(Pentandria trigynia)* und mit schwachem oder starkem Haarschopfe versehenen Samen. — Von grosser Reproduktionskraft und ebenso leicht durch Stecklinge sich vermehrend als vom Stock ausschlagend.

Digitized by Google

Deutsche Tamariske, *Tamarix germanica L.* (Fig. 1). Da und dort an Flüssen des südlicheren Norwegens, besonders im deutschen Gebirgslande heimisch. In den bairischen Alpen bis 1100 M. aufsteigend und von da dem kiesigen Ufer der Gewässer, z. B. der Donau bis zum schwarzen Meere folgend. 2 bis 3 M. Höhe erreichend und schwache Handgelenksdicke. Stämmchen und Zweige straff aufrecht. Letztere etwas eckig, besetzt mit kurzen einfachen im Herbst abfallenden Zweigchen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Blättchen stumpflinienförmig graugrün. Im Juni oder Juli erscheinende endständige fingerlange Blütenähren an der Spitze gedrängt. Die rosenfarbigen Blütchen gestielt mit die Blütenstielchen überragenden Deckblättchen, 5 langen lanzettlichen Kelchzipfeln und nicht hervorragenden Staubbeuteln. Samenkapseln pyramidal gestreckt, mit an ihrer Spitze haarschopfigen, vom Winde weggeführten Samen. Kein Gegenstand der Forstkultur. Doch, weil eines der ersten Gewächse auf den Kiesanschwemmungen, den Forstmann interessirender Strauch.

Französische Tamariske, *Tamarix gallica L. (T. pentandra Pall., T. tetandra Pall.)* (Fig. 2.) Im Umkreise des

Digitized by Google

Mittelmeerbeckens an dessen Ufern und den ins Land führenden Kanälen allgemein verbreitet. Rasch erwachsend zu einem Stamme von 10 Meter Höhe und Mannsdicke; in der Jugend von lentizellenwarziger brauner, später rauher brauner Rinde, etwas knorrigen Aesten und äusserst zierlicher feiner Verzweigung in eine Menge zarter Aestchen mit kurzen graugrünen Schuppenblättchen die sich wie Ziegel decken. Aus rosenrothen Blütenährchen mit vorstehenden Staubfäden zusammengesetzte entständige Sträusse. Samen mit wenig Haaren an der Spitze. Erfriert nicht selten bis zur Wurzel herab, widersteht auch der Gewalt und Trockenheit der Mittelmeerwinde nicht. Stark schwindendes brüchiges und schlitzendes undauerhaftes Holz mit gelbem Splint und röthlichen Kerne. Mittelmässiges Brennholz. — Nichts desto weniger ein werthvoller Strauch zur Bebuschung der noch vom Meerwasser bespülten Ufer, wo sonst alle anderen Holzarten mit etwa alleiniger Ausnahme der Weide zu Grunde gehen (La Teste), bei uns in Deutschland häufig als alljährlich blühender Ziersträuch gepflanzt, aber mit seiner Beastung oder bis zur Wurzel herab jedem kalten Winter erliegend, jedoch meist durch Stockausschlag sich erholend.

Auch die in England häufige und vom Kanal bis zum biskayischen Meerbusen nach Art der Weide als Steckling zur Befestigung der Dünen im Gebrauche stehende *Tamarix anglica Webb.*, welche auf der Insel Belle-île sogar geschneidelt wird, ist ohne Zweifel nur Abart der vorigen. Ebenso die im südlichen Frankreich, Korsika und Algier heimische *T. africana Poir.* und andere in Gärten gepflanzte Arten, z. B. *T. indica Willd.*

XLVI. **Laurineen**, umfassend Holzgewächse mit wechselständigen oder halbgegenüberstehenden einfachen, ganzen, meist überwinternden Blättern ohne Nebenblättchen, regelmässigen gelben oder weissen Zwitter- oder getrenntgeschlechtigen büschelständigen Blüten mit einfacher einblättriger verschieden geformter grüner oder gefärbter unterständiger Blütendecke, am Grund oder im Schlunde derselben angewachsenen Staubfäden und freiem einfächerigen einsamigen Ovarium mit einfachem Stempel, zur Beerenfrucht erwachsend.

Digitized by Google

Die Lorbeerarten. *Laurus*, soweit uns berührend, sind Bäume oder Sträucher mit deutlichen Holzringen ohne Frühlingsporenbinde und gleichmässig dendritisch zerstreuten Gruppen zu wenigen Poren, dabei nicht auffallendem Markstrahlensystem, jedenfalls bei einem Theile der Arten paarweis übereinander stehenden Knospen, abwechselnden einfachen bleibenden oder abfallenden Blättern ohne Nebenblätter, achselständigen büscheligen diözischen oder polygamischen Blütchen deren Hülle sechsblätterig und 9 Staubbeutel bergend *(Enneandria monogynia)*, und kugliger einsamiger Frucht. — Nur einige von den zahlreichen Arten in deutschen Gärten aushaltend, nämlich

der Benzoinlorbeer. *Laurus benzoin L.* (Fig.) Aus Nordamerika. Einige Meter Höhe und ohne von Kälte zu leiden, oft Handgelenkstärke erreichend. Die geschlossene lederartige braune Rinde mit gelben Lentizellenpunkten. Blätter verkehrteiförmig, kurz zugespitzt, aderig, ganzrandig, auf der Rückseite graugrün, im Herbst abfallend. Die grünlichgelben Blütenbüschelchen, etwa wie die der Kornelkirsche und mit dieser zu gleicher Zeit, vor den Blättern hervorbrechend. Holz gelbgrünlich, mittelschwer, ziemlich hart, schwer spaltig und stark schwindend.

Ebenfalls aus Nordamerika, jedoch dessen wärmeren Theilen entstammend, empfindlich und darum nur Busch bleibend der Sassafras, *Laurus sassafras L.* mit seinen grössern, elliptischen oder dreilappigen, weichhaarigen Blättern und nach den Blättern sich entwickelnden gelben Doldentraubchen. — Der gemeine Lorbeer, *L. nobilis L.* in Deutschland im Freien gar nicht mehr ausdauernd.

XLVII. Thymeleen, sind Sträucher mit zerstreut oder gegenüberstehenden einfachen glatten, bleibenden oder abfälligen Blättern ohne Nebenblättchen, achsel- oder endstän-

Digitized by Google

digen Gruppen hermaphroditer Blüten mit kronenartiger einblättriger, röhren- oder glockenförmiger, vier- bis fünflappiger unterständiger Blütendecke. Ebenso viele oder doppeltsoviele dem Schlund eingefügte Staubfäden. Einfacher Stempel. Stein- oder Beerenfrucht.

Seidelbastarten, *Daphne.* Kurze Sträucher mit weichem weissen Holze, gebildet aus starkporenkreisigen Ringen mit flammigverzweigten vielporigen Aussengruppen, innen silberweisser Rinde, wohlriechenden Blüten mit vierlappiger Blütendecke, in zwei Kreisen stehenden, im Schlunde verborgenen 8 Staubfäden *(Octandria monogynia)*, fleischiger oder trockener Frucht mit krustigem Kern. Forstlich werthlos.

Gemeiner Seidelbast, *Daphne mezereum L.* (Fig.) Ein im Hügel- und Berglande von ganz Europa verbreiteter, im bairischen Walde nur bis 900 M., in den bairischen Alpen bis 1900 M. aufsteigender, an leichten Schatten des Waldes und guten Boden gebundener Kleinstrauch. Gewöhnlich nur 1 M. Höhe und starke Daumendicke des Stammes erreichend. Seine Rinde weich wie das Holz, am jüngsten Schoss etwas behaart. Die Zweige im Winter mit eirunden zugespitzten vielschuppigen, an den Schuppen etwas gewimperten bläulichbraunen Knospen besetzt. Manchmal schon im Februar, gewöhnlich im März und April entstehen daraus die einzelnen, gepaarten oder zu 3 gruppirten bläulichrothen wohlriechenden Blüten, die erste Frühlingszierde des Waldes. Später erst entwickelt sich die Gipfelknospe des letztjährigen Schosses mit ihren lanzettlichen kurz stumpf zugespitzten mattgrünen glatten Blättern. Im August reifen die erbsengrossen länglichen hellroth glänzenden giftigen Beeren. Sie keimen, selbst alsbald

Digitized by Google

nach der Reife in den Boden gebracht, meist erst im zweiten Jahre. Holz des Strauchs ohne Werth. Bast offizinell zum Blasenziehen. Des Wohlgeruchs seiner Blüten wegen auch in Gärten gepflanzt und durch Absenker, Wurzelsprossen, Stecklinge und Wurzelstücke vermehrt.

Daphne laureola L. In Gebirgswäldern Süddeutschlands, Frankreichs, der Schweiz und Italiens. Die grünlichgelben Blütenbüschel zu derselben Jahreszeit wie beim vorhergehenden, unterhalb der lederartigen wintergrünen Belaubung. Nur auf günstigstem Standort 1 Meter und mehr Höhe erreichend.

Daphne cneorum L. Im Hügel- und Berglande Süddeutschlands an trockenen Rainen, im Alpenstocke bis 900 M. aufsteigend. Kleiner, höchstens fusshoher kriechender und rasenbildender Strauch, im Juni oder Juli mit endständigen Büscheln behaarter rosenrother Blüten.

In den Alpen noch einige andere Arten: *Daphne alpina L.* mit endständig zottigen Blüten und anfänglich flaumigen kurzen Blättchen; *D. striata Tratt.* mit endständigen, sitzenden, kahlen, rosenrothen Blütenbüscheln und stachelspitzigen Blättern. In Krain und Steiermark noch eine andre Art, *D. Blagayana Freyer*, in Südtyrol *D. collina Sm.*

Die Gattung *Dirca* hat unregelmässige kronenartige Blütendecke, aus dieser hervortretende Staubfäden *(Octandria monogynia)* und eine trockene Frucht.

Lederholz, *Dirca palustris L.* (Fig.) aus Virginien. Im März und April am kahlen an gemeinen Seidelbast erinnernden glattrindigen Holze die grünlichgelben Blüten. Später erst die glatten eiförmigen Blätter. Da und dort in Bosketen, obgleich unansehnlich.

XLVIII. Elæagneen sind theilweise dornige Bäume oder Sträucher mit starken aber nicht gröberporigen Frühlingsbinden

Digitized by Google

ihrer Holzringe, einzelnen oder bis zu 3 oder 4 vereinigten gleichmässig kreisig gestellten Poren. Sie tragen wechselständige oder gegenüberstehende, nebenblätterlose, kurzgestielte, ganze, silberschuppige, hinfällige Blätter, regelmässige hermaphrodite zweihäusige oder polygamische, einzeln achselständige oder zu Aehren, Trauben, Trugdolden vereinigte gelbe oder weisse Blüten. Rein männliche mit einfacher zweitheiliger oder zu kurzer Röhre verwachsener viertheiliger Decke und 4 Staubgefässen, hermaphrodite, weibliche oder polygamische Blüten mit röhriger, aussen schuppiger zwei-, vier- oder sechstheiliger Blütendecke und ebensoviel oder doppeltsoviel Staubfäden, die auf dem Grunde stehen. Freier überständiger, jedoch vom fleischigwerdenden Perigon umgebener Fruchtknoten steinfruchtartig werdend.

Oelweide, Oleaster, *Elæagnus*. Von silberweisser Belaubung und vierlappigen röhrigen, *Tetrandria monogynia* angehörigen oder getrenntgeschlechtigen Blüten. Gartenbäume.

Elæagnus angustifolia L. (hortensis Bieberst.) (Fig.) Durch ganz Südeuropa, von der iberischen Halbinsel bis in den Orient wild oder kultivirt und auch in unseren Gärten und Anlagen häufig als schlanker hübscher Baum von silberigen mit einer Menge sternartig gruppirter Härchen besetzten langen Blättern, im Juni oder Juli innerlich gelben wohlriechenden Blüten, im Herbst ovalen, anfangs weissgrauen später gelblichen glatten süssfleischigen Früchtchen mit ziemlich hartem Steinkern, welche im ersten Jahre keimen. Holz gelb, mit braunem Kern, leicht und von geringem Werth, obgleich von Tischlern und Drechslern gebraucht.

Verwandt, jedoch aus Nordamerika stammend *Elæagnus*

Digitized by Google

argentea Ph. Nur einige Meter hoch, mit beiderseits glatten, zum Theil rostbraunnervigen und braunpunktirten kürzern breitern Blättern und sparsamen gelbgrünen Blüten. Sich durch Ausläufer stark ausbreitend.

Die Gattung *Hippophaë* ist baumstrauchartig, meist dornig, hat wechselständige schmale lange silberige Blätter und zweihäusige Blüten. Männliche in achselständigen Aehrchen mit zweitheiliger Blütendecke und 4 Staubfäden. Weibliche vereinzelt, achselständig mit röhriger Decke und aufrechtem zweitheiligem Saum. Beerenfrucht mit einzelnen harten glänzenden Samen.

Der Sanddorn, Seekreuzdorn, *Hippophaë rhamnoides L.* (Fig.) Durch ganz Europa und in Norwegen bis über den 67° verbreitet. Auch im Gebirge bis etwa 1000 M. ansteigend und von da längs der fliessenden Gewässer abwärts und bis zum Meer, an dessen Strand und auf Dünen sich ansiedelnd. So von den Alpen aus auf allen Kiesbänken des Oberrheins und wieder unten am Kanal, wie überhaupt an allen Küsten Frankreichs, Deutschlands und Englands. Zumal auf Kies- und Sand, im Uebrigen auf allen Böden. Zwei bis drei, selten 4 M. Höhe erreichend. Mit langen flachstreichenden Wurzeln. Rinde an jungen Schossen erst drüsig behaart, dann weissgrün, an älteren dunkelbraun und glatt, endlich der Länge nach aufgerissen und schuppig. Aeste auf gutem Boden sparsam und lang, auf schlechtem kurz und vielverzweigt, auch dornig. Knospen rundlich, braun, blasig aussehend. Blätter an der Spitze der Schosse nach der Blüte erscheinend, an Rosmarin erinnernd, weil lang und schmal, auf

Digitized by Google

der Oberseite grün und rostpunktig, auf der Unterseite dabei silberweiss, im Oktober abfallend. Blüte im April, unscheinbar. Im September, an den weiblichen Bäumen, die röthlichgelben erbsengrossen länglichen Früchte reifend, welche den Winter über auf dem Baume bleiben und diesem oft eine ganz gelbe Farbe verleihen und erst im zweiten Jahre keimen. Nicht leicht über 30 bis 40 Jahre alt. Von grosser Reproduktionskraft. Durch Absenker, Wurzelausläufer, und Stecklinge sich vermehrend. — Holz des Sanddorns ziemlich leicht bis schwer. Im letzteren Fall auch hart, eine schöne Politur annehmend und geeignet zu Drechslerarbeiten. Das Gewächs wichtig für die Befestigung von Flussufern und Dünen. Weit umher schlagen hier die oberflächlichen Wurzeln aus und bilden ein Buschwerk. Der Sanddorn wird auch zu lebenden Hecken empfohlen, indessen sieht man solche vom Sanddorn selbst nicht in Seegegenden. Längs der Wildwasser Oberschwabens sind die Sanddornbeeren die Hauptnahrung der wilden Fasanen.

XLIX. **Loranthazeen**, sind kleine Schmarotzergewächse, deren Wurzeln im Holz andrer Holzgewächse wuchern, mit knotigen oft gegliederten Aesten, gegenständigen oder quirlbildenden ganzen lederigen, nebenblätterlosen, immergrünen Blättern, unvollständigen kleinen grünlichen oder vollständigen lebhaft gefärbten, meist mit Deckblättern versehenen zweihäusigen oder zwitterigen Blüten, woran kelchartige einfache in den hermaphroditen und weiblichen Blüten oberständige Blütendecke, Staubgefässe wie Deckenlappen zu 4, 6 oder 8, letztere gegenständig und aufgewachsen, und unterständiges einfaches Ovarium, gewöhnlich gekrönt mit einer ringförmigen Scheibe, endlich mit einsamiger Beere.

Gattung *Viscum*. Viel verzweigter dichotomer Kleinstrauch, zweihäusig, mit vierlappiger Blütendecke, sitzender Narbe und nackter fleischiger, schleimiger Beere.

Weisser Mistel, *Viscum album L.* (Fig. S. 204). Ausser im eigentlichen Norden durch ganz Europa und bis nach Algier verbreiteter, im Gebirge höchstens etwa soweit als der Birn-

Digitized by Google

baum aufsteigender Schmarotzer der verschiedensten Holzarten, worunter wir zunächst die Tanne nennen. Sie wird auch auf Fichten angegeben, wo sie jedoch niemals vorkommt. Der Irrthum rührt wohl von der ewigen Verwechslung der Namen

dieser beiden Holzarten. Häufig ist er ferner auf Massholder, *Acer dasycarpum*, Rosskastanie, Birke, Haine, Weissdorn, Buche, *Mespilus laciniata* (Gussone), Olive, *Pyrus aria*, *communis* und *malus*, gemeiner Föhre und Schwarzföhre, Nussbaum, *Populus monilifera*, Aspe und andern Pappeln, Robinia, Vogelbeer, *Rosa canina* und andern, Baumweiden, Linde, Ulme. Offenbar vermag er auf den meisten Holzarten zu vegetiren. Auf Erlen fand man ihn noch niemals. Der allgemein gekannte durch unsere Figur versinnlichte gelbgrüne lederblättrige Schmarotzerstrauch erreicht ein Alter von 10 bis 15 Jahren. Er blüht im Februar und März. Seine Beeren, im Dezember reifend und bis zum nächsten Frühling auf der Pflanze bleibend, werden von Vögeln, besonders der Misteldrossel gefressen, und durch deren Losung oder Wetzen des Schnabels kommen die Samen zur Weiterverbreitung an andere Zweige. Die Keime der Mistelsamen dringen in die Rinde junger Bäume oder Aeste und bis zum Splint ein. Ihre Wurzeln breiten sich hier aus, und werden vom sich verdickenden Holzkörper eingewickelt, so dass man später glauben kann sie seien in das feste Holz hineingewachsen. [1]

[1] Duhamel, Physique des arbres II. Liv. V. p. 224, ist die Hauptarbeit über den Mistel.

Digitized by Google

Etwa 12 bis 15 Jahre erreichend. Hausthiere und Wild fressen die Blätter sehr gern. In Tannengegenden sammeln die Holzhauer sorgfältig die Mistelbüsche welche in den Schlägen anfallen, und in trockenen futterarmen Sommern besteigen sie desshalb die höchsten Bäume. Denn die Pflanze gilt als sehr nährend und milchbefördernd. Die Hasen lockt man mit Mistelzweigen an, wie mit Kohl. Aus den Beeren endlich und dem Baste der Pflanze bereitet man Vogelleim. — Auf Obstbäumen wird die Pflanze als ächter Schmarotzer mit Recht vertilgt. Im Walde kann gegen ihn nicht zu Felde gezogen werden.

Riemenblume, *Loranthus europaeus L.* Nur im südlichen Deutschland, in Ungarn, Italien etc. auf Eichen, Edelkastanien, angeblich auch Linden parasitischer, mistelähnlicher, dunkelgabelästiger Strauch mit länglichen, dicken, vor Winter abfallenden Blättern, im Mai erscheinenden, gipfelständigen und traubenförmig gruppirten, gelblichgrünen Blüten und im Oktober reifenden, gelben, glänzenden Beeren.

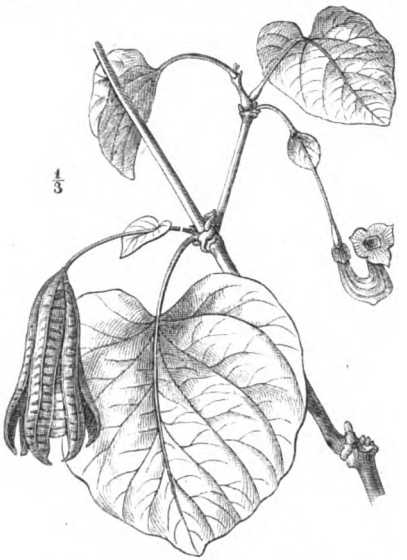
L. **Aristolochieen.** Sträucher, Rankensträucher oder krautige Gewächse mit nebenblättchenlosen, wechselständigen, einfachen, meist herzförmigen, fieder- und netznervigen Blättern. Zwitterblüten gipfel- oder achselständig, meist einzeln, selten zu Aehren oder Trugdolden gruppirt, mit einfacher regelmässiger oder unregelmässiger, röhrenförmiger und sich zu einem Saum erbreiternder oberständiger bleibender oder hinfälliger Blütenhülle, 6, auch 5 oder 12 auf einer oberständigen Ringscheibe stehenden Staubfäden. Unterständiges Ovarium mit 6 oder 4 Fächern und 6, selten 3 an der Spitze sich spaltenden Stempeln. Gewöhnlich sechseckige sechs- oder vierfächerige in den Scheidewänden sich öffnende und die vielen platten horizontalliegenden Samen entlassende Kapselfrucht.

Osterluzei, *Aristolochia.* Gelb oder braun gefärbtes Perigon mit aufgeschlitztem oder dreispaltigem Saum. 6 bis 12 dem sechsnarbigen Stempel anhängende Staubfäden. *Gynandria hexandria.*

Tabakspfeifenstrauch, *Aristolochia sipho L.* (Fig. S. 206.) Aus Nordamerika stammender sich häuserhoch win-

Digitized by Google

dender Strauch mit selten mehr als daumendickem Stamm, prächtigen herzförmigen Blättern, im Mai und Juni erscheinenden eigenthümlichen einem „Ulmer Pfeifenkopf“ in der Form sehr ähnlichen braunrothen Blüten, an deren Stelle eine im Herbst reifende, ebenso merkwürdige grosse häutige sechseckige und sechsfächerige vielsamige Kapsel tritt. Gelbes Holz mit breiten Markstrahlen und augenfälligen grobsiebartig beginnenden Jahresringen. — Auch bei uns sehr gut gedeihend und eine vortrefflich deckende Bekleidung von Lauben, Häuserwänden etc.



LI. Empetreen, **Empetreæ.** Heideähnliche verzweigte Kleinsträucher mit etwas wirtelständigen spitzen einfachen Blättchen, in den Achseln der obern Blättchen sitzenden einzeln selten zu einigen an der Spitze stehenden kleinen, regelmässigen, meist zweihäussigen, selten polygamischen, nackten oder mit schuppenförmigen Deckblättchen versehenen Blüten. Kelch drei- oder zweiblätterig, häutig wie das Deckblatt. Blumenblätter unterständig, gleichzählig und abwechselnd mit den Kelchblättern, bleibend. Staubfäden der männlichen Blüte gleichzählig und alternirend mit deren Blättern. *Dioecia triandria.* Pistill der weiblichen Blüte auf halbkugligem fleischigen Fruchtknoten sitzend, der das aus mehreren Fruchtblättern zusammengesetzte drei- bis vierfächerige Ovarium zu je einem Ei enthält und zur gedrückten fleischigkugligen 2 bis 9 verwachsene Steinkerne enthaltenden Frucht auswächst. Samen dreieckig.

Rauschbeere, *Empetrum.* Kleine kriechende Sträucher

Digitized by Google

mit dreiblättrigem lederartigen Kelch, am Grunde mit 6 dachziegeligen Schuppen, 3 Kronenblättern, 3 Staubfäden, sechs- bis neuntheiliger Narbe. Sechs- bis neunsteinige Beere.

Schwarze Rauschbeere, Krähenbeere, *Empetrum nigrum L.* (Fig.) Auf allen sehr hochgelegenen Torfmooren gemeiner kleiner heideähnlicher Strauch mit weit umherkriechenden Wurzeln, niederliegenden sich stark verzweigenden von alten Blattstielen sehr rauhen Aesten und an den aufrechten Zweigchen mit dichtstehenden Quirlen von drei bis fünf kurzgestielten kurzen länglichen dicken steifen stumpfen, unten mit einem weissen Strich bezeichneten dunkelgrünen überwinternden Blättchen. Die im Mai und Juni erscheinenden Blüten gewöhnlich zweihäusig, einzeln an sehr kurzen Stielen am Ende der vorjährigen Triebe sitzend, weiss und roth. Im August und September die erbsengrosse kugelige schwarze Beere mit dunkelrothem klebrigen säuerlichen Saft und 5 bis 9 Samenkörnern in 6 Fächern. Die Beeren von Vögeln gesucht. Der kleine Strauch nur auf Torfboden.

LII. Buxineen, **Buxineae.** Holzgewächse, oder perennirende Kräuter mit nebenblattlosen, gegen- oder wechselständigen, einfachen, ganzen oder gelappten, lederartigen, wintergrünen Blättern, zu gipfel- oder achselständigen Aehren oder Trauben vereinigten, einhäusigen Blüten, deren männliche tief vierspaltigen Kelch mit kreuzständigen Lappen, vier den Lappen entsprechende Staubfäden *(Monoecia tetrandria)*, die weiblichen vier- bis zwölftheiligen, gewöhnlich drei Viertel bildenden Kelch und oberständiges, zwei- bis dreifächeriges, in jedem Fache zwei Eier bergendes Ovarium und zwei bis drei exzentrische Stempel haben, später aber eine häutige oder fleischige, fachspaltige oder geschlossen bleibende, von den stehen bleibenden Stempeln überragte Frucht mit ein- bis zweischaligen, schwarzen, glänzenden, albuminosen Samen in jedem Fache geben.

Digitized by Google

Buchs, *Buxus*. Bäume oder Sträucher von äusserst gleichmässigem, feinem, gelbem Holze mit deutlichen engen Ringen, aber ohne Porenkreise, mit gegenständig kurzgestielten, ganzen, lederartigen, glatten Blättern, büschelweis in den Blattachseln sitzenden, weisslichen Blüten mit vier Kelchblättern und drei Schuppen, dreihörniger, dreifächriger, grüner, in drei Theile zerfallender Frucht mit zwei Samen in jedem Fach. Unangenehmer Geruch der ganzen Pflanze, zumal nach Regen.

Gemeiner Buchs, *Buxus sempervirens L.* (Fig.) Strauch oder Baum gemässigter oder warmer Länder des europäisch-asiatischen Kontinents. Im ganzen Süden Europas zu Haus und gepflanzt noch im südlichen Norwegen. Besonders verbreitet und sich entwickelnd in der Türkei und Kleinasien. Vor allem den trockenen Boden der Gebirge liebend und hier grosse Flächen als eine Art von Unterholz, manchmal auch in reinem Buschbestand einnehmend. So in den Pyrenäen, dem Jura, den Alpen, auf Korsika, in Griechenland. Wie hoch er sich im Gebirg erhebt, wird nicht angegeben, oberflächlichen Reiseeindrücken zufolge jedoch etwa so hoch als die Tanne. Mehr auf Nord- als mittäglichen Seiten. Wegen seiner Vorliebe für trockenen Boden von besonders schöner bläulicher Belaubung auf Kalkgebirgen, wiewohl auch auf dem Ur- und Uebergangsgebirge, vulkanischem Gestein und den Flözgebirgen von üppiger Entfaltung. Der erst im zweiten Jahre keimende Samen liefert Pflänzchen die sich sehr langsam entwickeln, langsamer als vielleicht irgend eine andere Holzart. Das Stämmchen bleibt sehr ästig und buschig. Daher es im höhern Alter, wenn auch unbedeutende Höhe, doch verhältnissmässig starken Stamm annimmt. Einige Meter Höhe desselben sind häufig, fünf oder gar sieben selten. Dabei erreicht er $^1/_2$ M. und mehr Stärke. Wie die Beastung so

Digitized by Google

vertheilt sich auch das Wurzelsystem ausserordentlich, so dass die Pflanze beim Ausreissen stets Wuls oder Erdballen mit sich nimmt. Rinde des jugendlichen Bäumchens kleinrissig, rauh, am stärkern Stamme sich in Lappen ablösend, daher dünn, schmutziggelb. Zweigchen gegenständig, von Blattstielfortsätzen viereckig, etwas behaart, sehr reich mit Blättern besetzt, die an ihren kurzen Stielen fast mit dem Schosse verwachsen erscheinen, sonst eiförmig oder elliptisch, gewölbt, wintergrün, ganzrandig und glatt, oberseits schön glänzend, unterseits mattgrün. Belaubung dicht beschattend beinahe wie bei Eibe. Auch ziemlich viel Schatten ertragend, demselben sogar hold. Desshalb seine Belaubung frischer und schöner bei dunklem als bei sonnigem Stand. Grünlichweisse Blüte im März und April in achselständigen männlichen Knäulchen, in deren Mitte eine weibliche Blüte zu stehen pflegt. Samenkapsel holzig, gelblich, topfförmig, dreihörnig, dreifächerig, in jedem Fache zwei längliche, dreieckige, schwarze, im September oder Oktober reifende Samen bergend. Grosse Reproduktionskraft des Baumes, in deren Folge er Misshandlung durch Abhieb und Heckenschnitt vortrefflich erträgt, sich auch durch Stocktheilung und Stecklinge leicht vermehrt. Ein Alter von vier bis fünf Jahrhunderten erreichend. Wenigstens zeigen ein solches die aus dem Oriente kommenden Klötze. Nur als geschnittener Kleinstrauch durch Winterkälte leidend. In verschiedenen Abarten. So als aufstrebendes Bäumchen: *var. arborescens Mill.*, als Zwergbuchs, *var. suffruticosa Mill.*, mit Abweichungen der Blätter: *argentea Hort., aurea Hort., marginata Hort., angustifolia Mill.* Nur in sehr alten Stämmen zeigt sich Kernfäule. — Buchsholz ist das feinste europäische Holz, von schön gelber Farbe durch den ganzen Stamm, so schwer als Wasser, beinhart, sich nach allen Richtungen fast gleich gut schneidend, sehr schwerspaltig, mässig schwindend, sehr poliurfähig. Daher nach dem Gewichte bezahlt und wegen der zunehmenden Erschöpfung der orientalischen Vorräthe von Jahr zu Jahr kostbarer, zumal der durch das Roden der

Digitized by Google

Stöcke mehr und mehr verschwindende ausgezeichnete Buchsmaser. Hauptsächliches Material der Holzschneider, vorzügliches der Drechsler, Feintischler und Instrumentenmacher. Giebt als Brennstoff grosse Hitze und anhaltende Glut. Die Blätter des Buchses werden als giftig für verschiedene Hausthiere betrachtet, sollen aber ein vortreffliches Düngemittel sein. — Verdient alle Pflege und sorgfältige Ausnutzung wo er von selbst wächst, kann aber wegen seines langsamen Wuchses Gegenstand der forstlichen Anpflanzung niemals werden. In Gärten seltener als er verdient.

Eine verwandte Art: *Buxus balearica Willd.* hat längliche Blätter und glatte Blattstiele, und ist gegen Frost empfindlich.

LIII. Ulmenähnliche Gewächse, **Ulmazeen**, Bäume von gröberporenringigem Holze mit gröblichen, zu wenigen bis zu vielen Dutzenden verzweigtkreisig verbundenen Aussenporen, röthlichem oder gelblichem Splint und braunrothem Kern. Knospen mit zahlreichen, zweireihig geordneten, runden, glatten Schuppen, kegelförmig zugespitzt. Blätter zweizeilig abwechselnd, am Grund ungleich, rauh, mit grossen, beinah krautartigen, hinfälligen Nebenblättchen. Den Achselknospen der vorjährigen Triebe entspringende blätterlose Büschel Zwitterblüten mit vier bis achtlappiger, bleibender, unterständiger Blütenhülle, vier bis acht aufrechten Staubfäden und einfachem, freien, einfächerigen und einkeimigen Ovarium mit gabliger Narbe, auswachsend zu einer trockenen, einfächerigen und einsamigen, nicht aufspringenden Flügelfrucht mit eiweisslosem Keim.

Echte Ulmen, *Ulmus*. Mit Blüten in grossen Bündeln, durch Metamorphose von Schossen entstanden. Daran glockenförmiger fünftheiliger Kelch, Zwitterblütenstand *(Pentandria digynia)* und häutige zweieiige Flügelfrucht.

Gemeine Ulme oder Rüster, *Ulmus campestris L.* (Fig. S. 211). Ungefähr von der Verbreitung der Esche. In Schweden und Norwegen bis zum 66. Grad allgemein und als starker Baum andrerseits bis Sizilien. In Italien wegen ihres

Digitized by Google

zu schattigen Baumschlages nicht häufig, wie die Dichter angeben, als lebende Stütze für die Rebe benützt. Andrerseits von England und Spanien bis Russland und in den Orient verbreitet. Weil den Stürmen trotzend allgemein an den

Westküsten Frankreichs und Englands und nicht selten, wie bei uns die Nussbäume, die Begleiterin einzelner Häuser und Gehöfte. Nach Willkomm ist die Ulmenform des südlichen Europas die Feldulme, die des Nordens die Bergulme (s. unten). Im Gebirge noch ziemlich hoch und zwar, nach Willkomm, in Spanien, wie nach Sendtner im bairischen Tyrol, bis 1300 Meter ansteigend und zwar die Bergulme nach Sendtner weit über die Feldulme hinauf vorkommend. Fürs höhere Gebirge werden als die von den Bäumen bevorzugten Freilagen die östlichen und mittäglichen, von Sendtner die westliche bezeichnet. An der schwäbischen Alb steht sie in schönem Wuchs auch an frischen Nordseiten. Mit ihrem Feuchtigkeitsbedürfniss im Zusammenhang stehend ihr üppiges in meterlangen Schossen erfolgendes, mit dem Ahorn geselliges Wachsthum in engen kühlfeuchten Klingen, in nächster Nähe von ebenen Oertlichkeiten, wo sie nicht in die Höhe

Digitized by Google

gehen will. Die Natur des geognostischen Untergrunds ist ihr gleichgültig, sofern aus ihm nur ein frischer Boden hervorgeht. Daher ihre gleichmässige Verbreitung auf Granit, Gneuss, Uebergangsgebirg und auf allen Flözgesteinen, darunter Kalk und Kreide. Trockene oder auch nur halbtrockene und arme Böden sind, zumal der Bergulme, nicht günstig. Doch sagen ihr trockene Kalkböden verhältnissmässig weit mehr zu als andere. Unzweifelhaft ist ihr dürrer Sand zuwider und kommt sie auf Bruchboden nur ausnahmweis und mit schlechtem Wuchse fort. Ueberschwemmungen erträgt sie gut. — Der Ulmensamen (Frucht) keimt noch im Sommer der Reife, einige Wochen nach der Saat, wenn er alsbald frischen Boden erreicht hat. Nur ein Theil der Samen bleibt unter diesen Umständen, wie der auf dem Speicher gelegene, bis zum nächsten Frühling ungekeimt liegen. Bechstein sagt dass Ulmensamen in Fässer gepackt zwei Jahre keimfähig bleibe. Ein Quantum, dem Anscheine nach sehr schönen vollen Ulmensamens, das über ein Jahr gelegen, erwies sich uns der Keimkraft vollständig verlustig. Im Frühjahre gesäet, liegt der Ulmensamen, ehe er keimt, etwas länger d. h. vier Wochen im Boden. Der Keimling hat kleine, verkehrteiförmige, an der Spitze etwas gebuchtete Samenblätter, worauf ein paar längliche, stark säg- und kerbzähnige, kurzhaarige Blätter folgen, die dem Pflänzchen das Ansehen einer *Galeopsis tetrahit* verleihen. Noch im ersten Jahre kann die Ulme Handlänge und mehr erreichen. Sie wächst auf geeignetem Standorte von nun an rasch und streckt z. B. in der Mischung mit Eiche und Buche wachsend über diese ihren Gipfel weit empor, ohne jedoch im gleichen Verhältniss an Stärke zuzunehmen. Erst im spätern Alter, von etwa 70 bis 80 Jahren, wenn ihr Höhewuchs nachlässt, nimmt sie einen stärkern Stamm an. — Alte Stämme haben öfters ausserordentliche Dimensionen, am meisten solche die im fruchtbaren Auboden stehen. Es giebt auch historische Bäume von ungewöhnlichen Abmassen. — Nach Th. Hartig schwindet die Pfahlwurzel der jungen Pflanze mit dem sechsten bis zehnten Jahr. Nach

Digitized by Google

Pfeil dagegen behält sie die schon in den ersten Jahren tiefgehende Pfahlwurzel bis in ein hohes Alter und die ausserdem vorhandenen zahlreichen, schwachen Wurzelstränge gehen tief und wuchern nicht weit umher. Mit der Zeit entwickelt sich an der Ulme ein grosser Stock mit tiefgehenden Haupt- und zahlreichen schwächern flachlaufenden Wurzeln. Die Ulmenrinde ist in den ersten Jahren glatt. An vielen Individuen entwickelt sich aber bald, oft selbst am jährigen Schoss eine solche Menge Kork unter der dünnen Lederschichte, dass Zweige und Aeste davon geflügelt erscheinen. Später hört diese Korkbildung auf und durch Einreissen und Peridermbildung bis in die Tiefe der aus ziemlich vollständigen Jahreslagen bestehenden mächtigen Bastschicht entsteht eine rauhe längsrissige Borke. In der grünen Hülle, sowie zwischen den Saftfasern, finden sich nach Th. Hartig grosse schleimführende Zellen. — Stamm selten schön gerade, vielmehr, meist in unbedeutender Höhe anfangend, abwechselnd seitlich bis hinaus in die Spitzen verzweigt, so dass die Krone des Baumes dadurch ein schierling- oder besenartiges Ansehen erhält, je nachdem sich die Seitenäste mehr horizontal oder schief aufrecht ausbreiten. Die Blätterknospen der Ulme sind kurz, spitz, etwas breit durch ein wenig einseitig zweizeilige, am Grunde schwarze, gegen den Saum hellere, gewimperte, stumpfe Schuppen, die Blütenknospen am Grunde der Zweigchen sitzend, ziemlich kugelförmig. Blätter Ende April austreibend, ein zweiter Schoss mit hellerer Färbung öfters im Sommer. Abfall mit gelber oder brauner Farbe im Oktober. Aeusserst wandelbar: bald handgross, bald nicht grösser als Schlehenblättchen, kurzgestielt, am Grund beiderseits nicht gleich, mit zahlreichen, parallelen Nerven, die in Verbindung stehen mit mehrfach eingeschnittenen groben Kerbzähnen, bald länglich und nach vorn und hinten zugespitzt, bald auf etwa $^4/_5$ der Länge an breitesten und hier häufig jederseits mit einem zipfelähnlichen Lappen versehen. Breitere Ulmenblätter erinnern an Haselblätter, sind aber derber, nervenreicher und rauher. Die zweizeilige Stellung der meist grossen Blätter verleiht den Zweigen

Digitized by Google

ein breitfächerförmiges Ansehen und ziemlich dichte, im Ganzen aber doch unterbrochene Beschirmung. Die Ulme gehört keineswegs zu den herrschenden Holzarten und findet sich höchstens zu grössern Horsten vereinigt. Befruchtung des Bodens durch ihren Laubabfall angeblich gering. — Fruchtbarkeit etwa vom 30. Jahr an gross. Reichliche Blüte fast alle Jahre. Die Blüten erscheinen im wärmern Klima Frankreichs schon Ende März, bei uns im Lauf April, mit röthlicher Farbe der Kronen und dunkeln Staubbeuteln. Die karakteristischen Flügelfrüchte reifen und fliegen schon Ende Mai ab, die tauben etwas früher als die fruchtbaren. Sehr häufig sind die Samen junger Ulmen, manchmal eine ganze Ernte erwachsener Stämme taub. Ueberhaupt ist auffallend wie selten man junge Ulmen in Bosketen und Beständen und selbst auf ganz wundem Boden längs der Waldstrassen etc. keimen sieht, wo die Keimlinge von Eschen und Ahorn so häufig sind, dass sie selbst lästig werden können. — Reproduktionskraft des Baumes sehr lebhaft. Schaft und Aeste bedecken sich nach Verletzungen reichlich mit Wasserreisern. An Stelle der abgeschälten Rinde bildet sich sehr leicht eine neue Wucherungsrinde, und Wunden überwallen äusserst reichlich. Stöcke schlagen sehr kräftig aus und bilden auch Absenker und Wurzelbrut. Loden dieser Art überwachsen sogar leicht Ausschläge anderer Holzarten. Selbst aus Stecklingen lässt sich die Ulme zur Noth vermehren. Die Wurzeln der Ulme gelten als gegen Trockenhitze und Frost sehr empfindlich. Doch hatte bei uns die Pflanzung mit jungen Ulmen, behandelt etwa wie junge Eichen, keine Schwierigkeit auf Standorten die sich für die Ulme eigneten und wuchsen uns die Pflanzen mit grösster Ueppigkeit in die Höhe. Pfeil versichert dagegen volle natürliche Grösse und Gesundheit im Alter habe man nur von Pflanzen zu erwarten, denen man die Pfahlwurzel belassen habe, auch dass zum Verpflanzen verwendete Wurzelbrut und bewurzelte Ausschläge später Stockfäule zeigen und kein Nutzholz geben. — Auf schlechtem Boden erreicht der Baum kein hohes Alter, auf gutem findet man Bäume von 150 bis 200 Jahren. In

Digitized by Google

hohlem Zustande fristet er sein Leben oft vier bis fünf Jahrhunderte. — Pfeil sagt von der ganz jungen Ulme dass sie sehr leicht im Gras ersticke und man empfiehlt überhaupt vollständiges Reinhalten der Saatbeete von Unkraut. Doch dürfte ihr unter Umständen etwas Grasüberzug nicht nachtheilig sein. Siedelt sie sich ja doch bei uns nicht selten in geschlossenen Beständen auf Stocklöchern an und versichert Burckhardt sie fehle selten im Unterwuchse von Eichbeständen. Starke Trockenhitze, wie sie z. B. in Strassen grosser Städte herrscht, bringt sie zum Gipfeldürrwerden und Abstehen. Auch in kalten Wintern kann sie gänzlich erfrieren. Ihre Wurzel ist nach Pepin[1] empfindlicher gegen Kälte als diejenige selbst südlicher Holzgewächse. Ihre Blüte nimmt im Allgemeinen durch Frost keinen Schaden. Das Laub kann manchmal, z. B. bei den übeln Frösten im April 1873, theilweise zu Grunde gehen. Im Herbst erfrieren nicht selten die Spitzen der Keimlinge des Jahres der Reife, weniger, wie uns versichert wurde, solche die erst im Frühling darauf gesäet worden. Ebenso erfrieren nach ungünstigen Sommern wie 1872 die Gipfel der neuen Ausschläge von Ulmenstöcken. Rothwild und Waldmaus schälen gern junge Ulmenstämmchen. Wild und Vieh gehen das Laub an. Die Blätter sehen in Folge von Kerfebeschädigungen im Sommer häufig verkümmert aus. Dem Ulmensamen auf Saatbeeten gehen Vögel nach. — Die Ulme variirt sehr nach Grösse des Baumes, Kronenform *(fastigiata, pendula)*, Kahlheit oder Bedecktsein des Schaftes mit Wasserreisern, korkiger oder nicht korkiger Oberfläche der Rinde an Aesten und Zweigen, Grösse, Form und Farbe des Blattes *(purpurea)*, Form der Früchte, endlich nach Farbe und Beschaffenheit des Holzes. Man unterscheidet insbesondre drei hervorragendere Formen und nennt

Korkulme, *Ulmus suberosa Mönch.*, die nicht seltene Ulme mit starkkorkig geflügelten Aesten und viermännrigen Blüten. Man betrachtet sie neuerer Zeit, da die Korkbildung

[1] Forst- und Jagdzeitung, 12. Jahrg. 1846. S. 278.

Digitized by Google

sich in hohem Mase bei allen Formen der gemeinen Ulme finden kann, nur als Abart. Dagegen werden in neuerer Zeit von vielen Schriftstellern die gemeinen Ulmen in zwei Arten getrennt, nämlich

Die zugleich grösstentheils die Korkulme, *suberosa,* und die koller- oder strauchwüchsige *var. tortuosa Host. (tortillard* der Franzosen) begreifende Feldulme, kleinblättrige oder Rothulme, *Ulmus campestris Sm.,* bald von grosser, bald bis zum Strauch herabsteigender unbedeutender Statur, mit tief kurzrissiger Rinde, langem kahlen Schaft, aus starken aufsteigenden Aesten zusammengesetzter Krone, glatten Zweigen, schwarzbraunen, meist kahlen Knospen, längerstieligen, kleinern, ovalen oder elliptischen, meist breitern als langen, fast stumpfzähnigen, rauhen, selten glatten, in den Nervenwinkeln der Unterseite haarflauschigen Blättern, vier bis fünf Staubfäden und verkehrteiförmiger, glatter, von der Spitze bis zum Korn ausgefressener, hartflügliger, reif gelblicher Frucht, häufigen Wurzelausläufern und gutem rothkernigem Holze. Sodann die Bergulme oder grossblättrige Ulme, *Ulmus montana Sm.,* einen minder hohen Baum von weniger reicher Krone, breit ausgelegten Aesten mit knickigen behaarten Zweigchen, dunkelbraunen, rostrothbehaarten Knospen, grösserer, kurzgestielter dunklerer, obenher reicherer, verkehrteiförmiger, zu starker, dünner Spitze auslaufender Belaubung, fünf bis sechs Staubfäden, grösserer ovaler Frucht, deren Korn, mehr zentral, von dem Ausschnitt nicht mehr erreicht und von welligem, weicherem, selbst trocken mehr oder weniger grünen Flügel umgeben wird, ohne Wurzelausläufer, endlich mit porenreicherem und mehr porenlinigen, mehr bräunlichen als röthlichen, leichtern, weichern, geringern und undauerhaftern Holze, das bei den Stellmachern kaum Verwendung findet. Welche beide angeblichen Arten es uns nicht immer gelingen will, von einander zu scheiden. Sind ja doch die Merkmale worauf sie beruhen, an sich ziemlich wandelbar und nöthigen den Autor der eine Art eben aufgestellt hat, alsbald unter Varietäten wieder einen Theil der Merkmale einer andern einzuführen. Allerdings zeigen

Digitized by Google

dieselben nach Oertlichkeiten eine gewisse Konstanz, wie z. B. die von Ratzeburg[1] neben *Ulmus effusa* aufgeführten norddeutschen Feldrüster und Korkrüster.

Auf gewissen Böden, z. B. dem Schlaisboden der Liasformation wird die Ulme gern krank, bekommt Gipfeldürre, auch öfters exzentrischen kranken Kern, Sie erholt sich nicht leicht von Gipfeldürre, wird kernfaul und hohl. Auch die Wunden der Ulme werden leicht brandig. Duhamel spricht von einer eigenthümlichen Krankheit bei der sich in Folge von überreichem Kambium im Frühjahr die Rinde an der Nordseite des Stammes löse und ganze Bäume eingehen können. — Das Ulmenholz ist starkgröblichringporig mit dendritisch oder wellenförmig verbundenen Aussengruppen von öfters mehreren Dutzenden feinerer Poren und noch sichtbar schwammigem Holzgewebe, hat rothen oder rothbraunen Kern und gelblichen Splint, ist grob und dabei verschlungenfaserig, dennoch von einigem Glanze und politurfähig, leicht bis schwer, ziemlich hart, mässig schwindend, sehr schwerspaltig, elastisch, besonders zäh und Druck und Stoss ertragend, tragkräftig zumal wenn ganz trocken, sehr dauerhaft, brennkräftig, jedoch wie schon früher angedeutet, häufig durch Kernrisse, Kernschäle und schlechte Qualität fehlerhaft. Wie schon bemerkt von so verschiedener Güte, dass dasjenige der einen Ulme, insbesondere der Feldulme *(tortillard)* viermal so hoch bezahlt werden kann als das einer andern, namentlich der Bergulme. — Für Zimmerarbeit, Schiff-, auch Hochbau zu kostbar, und von der Eiche übertroffen, indessen vortrefflich zu Glockenstühlen, Schraubenmuttern und andern Mühl- und Keltertheilen, zu Wöhrbalken, Teicheln, Schiffspumpen, kurz Theilen die im Boden, in Kellern, Gruben oder unter Wasser bleiben. Bestes Material für die Wagnerei, zu Naben, Felgen, Wagenleitern und anderem Geschirr, unübertroffen zu Lafetten und andern Theilen der Kanonen, welche Reibung und Stoss auszuhalten haben. Tischler verwenden zumal den an Ulmen-

[1] Kritische Blätter, 19. Bd. I. Heft. S. 207.

Digitized by Google

kopf- und Schneidelbäumen so häufigen ausgezeichneten Maser, der sich wie auch Flintenschäfte und das vom Drechsler verwendete Ulmenholz vortrefflich polirt, wenn auch etwas widerspenstig behobelt. Als Brennmaterial wird es zwischen Eichen- und Buchenholz, seine Kohle fast der Buchenkohle gleich gestellt. Der sehr gute Ulmenbast dient zu Flechtwerk verschiedener Art. Die Blätter des Baumes gelten als gutes Futter für verschiedene Hausthiere.

Die Ulme ist ein überaus werthvoller Baum, welcher früher vom Militär ausser Verhältniss verbraucht, später vielfach, besonders seit Minister Sully in Frankreich, selbst längs der Strassen, gepflanzt wurde. Er empfiehlt sich weniger in das Gemische strenggeschlossenen Hochwaldes als das des Gebirges und das Oberholz des Mittelwaldes, wo der Baum mehr Licht findet. Auf frischem Boden hält er kräftig ausschlagend im Unterholz aus und liefert den werthvollsten Bast. Als Kopfholzbaum fault er im Innern, aber als Schneidelbaum hält er sich sehr gut und liefert den obengenannten Maser. Ausserdem eignet er sich zu geschornen Hecken, erfordert jedoch auf gutem Boden häufigen Schnitt. Die Misserfolge bei der Ulmenkultur lassen sich meistens auf Wahl ungeeigneter Oertlichkeit und unpassenden Samens zurückführen.

Flatterulme, Bastrüster, *Ulmus effusa Willd.* (Fig.)

Angeblich durch das ganze gemässigte und südliche Europa, von Spanien bis ins südliche Russland. Fehlend im eigentlichen Süden und Norden, wie Italien und Skandinavien. In

Digitized by Google

Norddeutschland wie es scheint häufig. In Süddeutschland an einigen Orten angegeben, wo ihr Vorkommen zweifelhaft oder möglicherweise durch Verwilderung erklärlich. Nicht selten in den Rhein- und Donauniederungen. Nicht anspruchsvoller gegen den Boden als die Feldulme. Grosser hoher Baum mit wagrechtästiger Krone, rippigem Fuss und häufig zahlreichen Klebästen, erst glatter, dann breitschuppiger Rinde, dünnen hellbraunen glatten Zweigen, spitzen hellbraunen kahlen Knospen mit dunkelrandigen Schuppen, dünnen, unterseits weich- nach Willkomm scharfhaarigen, scharf doppeltgesägten Blättern, durch lange Stiele hängend flattrigen Blüten und durch schmälern Flügelsaum kleinerer, dabei stark weichgewimperter Frucht. Holz im Elsass, wo der Baum ebenfalls zu Haus ist, mit sehr breiten Holzringen und wegen der durch Wasserreiser unregelmässigen Faser, sehr gering geachtet und zum Weichholze geworfen. An der untern Elbe, nach Burckhardt, die einzige auf Bast benützte Ulmenart.

In Bosketen ausser den zahllosen Varietäten der gemeinen Ulme einige nordamerikanische Arten. Nach Koch selten die unsrer gemeinen Art verwandte *Ulm. fulva Mich.*, welche nach Michaux vor dem Laubausbruche von gelbbrauner Wolle bedeckte Knospen zeigt, *Ulm. alata Mich.* mit zweiseitig korkflügligen Aesten und die in der Blüte der *Ulm. effusa* ähnliche *Ulmus americana L.*

Den echten Ulmen sehr verwandt, zugleich aber auch sich den *Celtideen* nähernd die Gattung *Planera*, mit ziemlich glockenförmigem vier- bis fünftheiligen Kelch. Häufig polygamisch: *Pentandria digynia.* Fast kugelförmige, häutige, nicht beflügelte einsamige Frucht.

Planera crenata Desf. (Richardi Mich.). Asiatischer, jedoch in unsern Bosketen eingebürgerter nicht grosser Baum mit rippigem Stamm, an diejenige vom Bohnenbaum erinnernder glatter Rinde, astreicher Krone, abstehenden kegelförmigen ungleich zweizeilig schuppigen braunrothen Knospen, im April oder Mai mit den Blättern am laufenden Trieb er-

Digitized by Google

scheinenden einzelnen achselständigen an die des Hollunders erinnernden grünlichbraunen Blütchen und sitzenden eigenthümlich geformten etwas wechselständig grob gekerbtzahnigen Blättern und den Angaben zufolge zum Bau geeignetem Kernholz.

Planera ulmifolia Mich. (Gmelini Mich.). Aus Nordamerika stammender am Wasser wachsender kleiner Baum mit kleinerem im Ansehen an das der Haine erinnernden Laub und im April oder Mai vor den Blättern am Ende der Zweigchen in kurzgestielten Köpfchen stehenden Blütchen und vor dem Blattabfall reifenden braunen aufgeblasenen Früchten.

LIV. Zeltideen, **Celtideae.** Bäume oder Sträucher mit abfälligen Afterblättchen, wechselständigen einfachen sägezähnigen oder ganzen Blättern, einzeln, in Trauben oder in Rispen stehenden Zwitter- oder männlichen Blüten mit kelchähnlicher fünftheiliger Blütenhülle, 5 Staubfäden, auf dem Grunde der Blütenhülle stehend, und oberständigem eirunden einfächrigen und einkeimigen Ovarium, woran 2 Narben, und später dünnfleischiger Steinfrucht.

Zürgelbäume, *Celtis.* Holz mittlermarkstrahlig, mit Porenring und zu 1, 2 bis 8 zerstreut baumförmig oder kreisig stehenden Aussenporen, grünlichgelblich, im Kern gräulichbraun. Alternirende, öfters zu 2 bis 3 nebeneinanderstehende glattangedrückte stumpfe und zweizeilig stumpfschuppige leicht behaarte braungelbe Knospen. Wechselständige einfache, etwas unsymmetrische, sägezähnige oder ganze fiedernervige rauhe Blätter mit abfälligen Afterblättchen. Blüten hermaphrodit, ausnahmweise polygamisch, einzeln achselständig oder in kleinen Trauben, mit abfälliger fünftheiliger Blütenhülle, 5 deren Theilen gegenüberstehenden Staubfäden, einfachem einsamigen Ovarium mit zweitheiliger Narbe (*Pentandria monogynia* oder *Polygamia monoecia*). Kaum fleischige Frucht mit Eiweisskörper des Keims.

Gemeiner Zürgelbaum, *Celtis australis L.* Baum aller Mittelmeerländer, von Spanien bis zur Türkei und von

Digitized by Google

Algier bis zu den adriatisch-deutschen Provinzen und dem südlichen Tirol. In der Ebene wie im Bergland, in jeder Lage fortkommend. Auf steinigen armen Kalk- und vulkanischen, auch Sand-, überhaupt allen, nur nicht nassen Böden, und auf leichten besser gedeihend als auf schweren. Auf fruchtbarem Grunde natürlich von raschester Entwicklung. Die erbsengrosse schwärzliche kirschenähnliche, starken Steinkern enthaltende Frucht, im Herbste gesäet, häufig im nächsten Frühjahr keimend, in diesem gesäet erst 1 Jahr später. Der Keimling mit 1 paar schaufelförmigen, an der Spitze buchtigen Samenlappen und schon im ersten Jahre von Handhöhe. Pflanze überhaupt schnellwüchsig und schon jung erhebliche Stärkeabmasse erreichend, dagegen nur selten und nur gezwungen hoch. Meterdicke Stämme nicht leicht von mehr als 20 M. Länge. Wurzel mit einer Pfahl- und vielen flachlaufenden Seitenwurzeln. Auf flachgründigem Boden letztere allein vorhanden. — Rinde bis in ein vorgerücktes Alter des Baumes geschlossen und glatt, nur selten von etwas warziger Oberfläche, eine dünne bräunlichgraue Schwarte bildend, wie etwa diejenige des Bergahorns, nur an den dünnen Verzweigungen der Aeste etwas behaart. — Der sehr abfällige Stamm theilt sich in geringer Entfernung vom Boden in starke Aeste, die sich breit ausdehnen und in dünne oft hängende biegsame Aestchen verlieren. Auch die Krone starkästig, breit und nicht geschlossen, so dass der ganze Baum ein blumenkohlähnliches Ansehen zeigt. Knospen dreieckig, zugespitzt, platt angedrückt, mit zwei Zeilen alternirender dunkler behaarter Schuppen, an kräftigen Schossen mit 2 Seitenknöspchen. — Blätter im Mai ausschlagend, zweizeilig stehend mit schmalen abfälligen Nebenblättchen, gestielt und etwas in den Stiel verlaufend, ovallanzettlich, am Grund ungleich, in eine lange und feine Spitze endigend und aussen am Grunde scharf gesägt, dunkelgrün und weichfeinbehaart auf der obern, heller und leichtfilzig auf der untern Seite. Sehr lockern Baumschlag bildend, der freien Stand verlangt, den Baum im geschlossenen Walde nicht fortkommen und den Boden unter seinem Schirme sich nicht verbessern lässt.

Digitized by Google

— Der Zürgelbaum wird schon jung fruchtbar und trägt alle paar Jahre Samen. Ob diese öfters 2 Jahre nach einander ausbleiben, weil der Baum nicht blüht oder nur weil der Fruchtansatz misslingt, ist uns nicht bekannt. Die im April, hier zu Land im Mai erscheinenden grünlichen Blütchen sitzen einzeln in den Blattachseln: die männlichen mit ihrem vier- bis sechstheiligen Kelch und entsprechender Zahl Staubfäden am Grunde der jungen Triebe, die ihnen ähnlichen weiblichen darüber, in den Achseln der Blätter dieser Triebe, auf längern Stielen und mit Haarbüscheln an der Spitze der Kelchzipfel, rundlichem Ovarium, worauf 2 hervorragende lange divergirende und zurückgekrümmte stark behaarte Griffel, später zu im Oktober reifenden und bis zum nächsten Frühling auf dem Baume bleibenden kleinen Kirschen mit starkem Steinkern erwachsend. — Reproduktionskraft des Baumes gross. Pflanzen von Zürgelbaum schlagen gern an. Ausschläge von Stöcken erscheinen mit Lebhaftigkeit. Der Baum erträgt auch den Heckenschnitt. — Der gemeine Zeltis erreicht leicht ein Alter von mehreren 100 Jahren, ja 500 Jahre. — Er hält Hitze und Dürre vortrefflich aus, ist aber in der Jugend, weil ungenügend ausreifend, gegen Kälte empfindlich. Der nordamerikanische Zürgelbaum, obgleich dem Frost auch etwas unterworfen, scheint doch weniger dadurch zu leiden als der europäische und solches der Grund wesshalb man allenthalben in forstlichen Bosketen, häufig unter dem Namen *australis*, den nordamerikanischen trifft. — Das Holz des Zürgelbaums ist etwas grobfaserig, schief durchschnitten, atlasglänzend, von gelbem Splint und grauem Kern. Ersterer an jungen Bäumen stark, obgleich Le nouveau Duhamel sagt, das Holz sei ohne Splint. Er hat, wenn im Süden erwachsen und jung, hohes [nicht sehr hohes] spezifisches Gewicht, auch namhafte Härte, ist schwerspaltig, mässig schwindend, federkräftig, aber fast ohne gleichen in Biegsamkeit und Zähigkeit. Zürgelholzstäbe lassen sich nämlich wie Reife biegen und springen wieder zur geraden Lage zurück. Das Holz wird geschildert als äusserst dauerhaft und von Insekten nicht angegriffen.

Digitized by Google

Solches mag vom Kernholze gelten. Engringiger Splint aber wird vom Splintkäfer angegriffen. Vorstehende Eigenschaften, mit Ausnahme der letztern, machen das Zürgelholz zu einem der vorzüglichsten Werkhölzer für Wagner, Instrumentenmacher, Holzschneider etc. Man fertigt daraus Ruder, Schiffsdiebeln, Bolzen, Chaisenlannen, Rädernaben, (Tiroler) Peitschenstecken, Angelruthen, Lade- und Spazierstöcke, Kufenreife, Schnitz- und eingelegte Arbeiten, Möbel und Blasinstrumente und von dem schwärzern Wurzelholze Messerhefte, vom jungen Holz endlich vorzügliche (Heu-) Schüttelgabeln (s. unten). Rinde zum Färben. Die Blätter ein von Ziegen und Schafen begierig gefressenes Futter. Früchte nach den ersten Frösten zum Essen geeignet und in Spanien im Gebrauch, immerhin jedoch ein zeitraubendes Nahrungsmittel; ausserdem Lieblingsnahrung von Vögeln.

Um schön langfaseriges Material z. B. zu Peitschenstielen zu erhalten, erzieht man den Baum auf gutem Boden, setzt ihn auf die Wurzel oder behandelt ihn als Kopfholz. Niederwald und Kopfholz liefern ausserdem die in ihrer Art einzigen Schüttelgabeln, deren Erziehung auf den zu 3, auch 4 oder 5 stehenden Knospen[1] beruht und ohne Zweifel auch bei der hier zu Lande verbreiteteren nachfolgenden Art Anwendung finden könnte.

Nordamerikanischer Zürgelbaum, *Celtis occidentalis L.* (Fig. S. 224). Dem vorhergehenden verwandt, aber mit nur in der ersten Jugend glatter, später warzigrauher Rinde, etwas breitern, eirunden, stark zugespitzten, am Grund ungleichen, leicht behaarten, sonst denen der vorigen Art ähnlichen Blättern. Blütchen desgleichen, jedoch am Grunde der jungen Schösschen zu 2 bis 3 in einer Achsel. Früchtchen rothbraun, fleischiger. Viel verbreitet und gut aushaltend in deutschen und französischen Bosketen.

[1] Duhamel, Exploitation des bois, I. S. 214, übersetzt im Hohenheimer Wochenblatt, 10. Jahrgang, 1858, Nr. 7, S. 37, auch Forst- und Jagdzeitung, 34. Jahrgang, 1858, S. 361, und Annales forestières, VII. 1848, S. 423 und übersetzt F. u. Jz., 15. Jahrg., 1849, S. 474.

Digitized by Google

Dickblättriger Zürgelbaum, *Celtis crassifolia Lam.* Ebenfalls aus Nordamerika und von der vorhergehenden Art verschieden durch 26 M. hohen auffallend schlanken Schaft, sehr warzigrauhe Rinde, grössere und breitere am Grunde

ziemlich herzförmige gezahnte dicke rauhe Blätter, öfters paarweise stehende Blütchen und schwarze Kirschchen, aber schwaches undauerhaftes Holz. Letztere Angabe dürfte neu zu prüfen sein. Ein hier erwachsenes Holz von *crassifolia* ist mindestens so kräftig als das von *occidentalis*. Die von Michaux behauptete geringe Kraft des Holzes und seine kurze Dauer im Freien könnten von dem der Angabe nach gewöhnlichen Standort des Baumes in geschlossenen Waldungen und der Langschäftigkeit, also schmalen Holzringen herrühren.

Seltener in Bosketen: *Celtis Tournefortii Lam.* Aus Armenien stammender kleiner Baum mit zahlreichen wagrechten dünnen gegen die Spitze hellbraun berindeten, kaum etwas flaumigen Zweigen, gestielten kleinen festen breiten, an der Basis ungleichen kerbsägezähnigen, in der Form an diejenigen

Digitized by Google

der Birke erinnernden Blättern und besonders kleinen ovalen, anfänglich gelben, später braunen Früchten.

LV. Moreen, Moreae. Bäume oder Sträucher mit Milchsaft, bleibenden oder abfälligen Nebenblättern, abwechselnden ungetheilten oder lappigen, oft in der Form wechselnden Blättern, diklinischen, monözischen oder diözischen, sehr verschieden gebauten Blüten: die männlichen mit oder ohne Blütenhülle und mit vier, drei oder zwei Staubfäden, die weiblichen mit schuppiger bleibender, drei- bis fünftheiliger röhrenförmiger oder ohne Blütenhülle. Ovarium sitzend oder gestielt, einfächerig. Stempel ganz, fadenförmig oder gablig. Frucht zusammengesetzt aus Kernkäpselchen oder Beeren oder feigenartig. Samen mit zerbrechlicher Schale.

Maulbeer, *Morus*. Bäume von gelbem, im Kerne braunen Holze mit ziemlich breiten Markstrahlen, starken Porenringen und zerstreut bis verzweigtkreisig stehenden, aus 1, 5 bis 8 zusammengesetzten Aussenporengruppen. Knospen beinahe zweizeilig, von ein paar Nebenknospen begleitet, dreieckig spitz, platt, stumpf-, glatt- und braunschuppig, sehr spät austreibend. Blätter alternirend, in der Form unbeständig, d. h. bald ganz, bald tiefbuchtig, handförmig nervig, glatt oder filzig. Blüten in dichten, an ihrem Grunde blätterlosen Aehrchen, ein- oder zweihäusig, mit einfacher viertheiliger Blütenhülle, 4 gegenständigen Staubfäden und freiem Ovarium mit 2 fadenförmigen welkenden Narben, endlich in Folge des Anschwellens der Fruchthüllen aller Blütchen der Aehre zusammengesetzter fleischiger brombeerenähnlicher Beere.

Schwarzer Maulbeer, *Morus nigra L.* Aus Persien stammender, in Gärten häufig gepflanzter ausdauernder kurzer starkstämmiger gelbbraun- und rauhrindiger Baum mit sehr spät austreibenden grossen, am Grunde herzförmigen, meist undeutlich fünflappigen, grob- und ungleich sägezähnigen, kurzzottigstieligen und weisslich behaarten Blättern, im Mai erscheinenden Blüten mit starkhaarigen Kelchrand und Narben

Digitized by Google

und früh d. h. von Ende Juli bis September reifen schwarzrothen säuerlichen Früchten.

Weisser Maulbeer, *Morus alba L.* Aus China stammend und von dort aus durch das ganze warme und gemässigte Europa verbreitet. Etwas höher werdender, dem vorigen ähnlicher Baum mit mehr grauer Rinde, langstieligen, häufig grossbuchtigen glatten Blättern und kleinerer weisser ekelhaft süsser Scheinbeere. — Im Dienste der Seidezucht in unendlich vielen Abänderungen erzogen, aber, besonders wo das Laub des Baumes genutzt wird, durch Frost viel Zweigspitzen oder Zweige verlierend, und mit äusserlichen Frostschäden des Stammes, sowie innerlichen Fehlern, insbesondere Ringschäle des Holzes behaftet. Wiederholt zur Anzucht im Forst empfohlen, aber dazu wenig geeignet wegen der Feinheit der sich im Boden leicht verschwemmenden Samen, des häufigen Ausgezogenwerdens der Pflänzchen durch Frost und der unvollständigen Ausreifung des Holzes im kühlen Waldklima.

Weitere verwandte Arten, *M. rubra L.* aus Virginien, *scabra Willd.* aus Nordamerika, *tatarica Pall.* aus der Tartarei, seltener gepflanzt.

Papiermaulbeer, *Morus (Broussonetia) papyrifera L.* (Fig.) Aus dem asiatischen Osten stammender, bei uns allgemein verbreiteter kleinerer Bosketbaum mit sehr späten weichen ganzen oder tiefbuchtigen Blättern und, beim männlichen Baume walzigen, beim weiblichen kugligen Blütekätzchen. *Dioecia tetrandria.* Frucht kuglig, mit das frühere Kätzchen umgebenden rothgelben Steinfrüchtchen, welche in Süddeutschland in warmen Jahren im August und September zur Reife kommen. Erfriert in jedem kalten

Digitized by Google

Winter; daher sein schönes Holz, bei uns erzogen, in der Regel mehrere starke falsche Mondringe zeigt und kaum gewerbliche Verwendung finden kann. Der Bast in der Heimat des Baumes zu Papier benützt.

Im Systeme neben Maulbeer stehend *Maclura aurantiaca Nutt.*, ein aus den südlichen Landstrichen Nordamerikas stammender dorniger Baum mit ovalen, stark zugespitzten, glänzend glatten, milchenden Blättern, unscheinbaren grünlichen Blütchen *(Dioecia tetrandria)* und grossen, apfelförmigen, innen strahlig gebauten, holzigen, äusserlich kleinhöckerigen, aus einer Menge kleiner Nüsschen zusammengesetzten, bei der Reife goldgelben Frucht. Wird immer wieder bei uns eingeführt, zum Theil wegen seiner zur Noth essbaren Früchte, seines vorzüglichen, in der Heimat des Baums zu Bogen dienenden gelben Holzes und seiner Eigenschaft als vorzüglich schützende Hecke, erfriert jedoch bei uns, ausser in ganz milden Wintern wie 1872 auf 73 bis zur Wurzel herab, freilich um nachher immer wieder kräftig auszuschlagen.

LVI. *Plataneen*, Plataneae. Grosse stattliche Bäume von kleinem Mark und dem der Buche ähnlichen, aber durch zahlreichere schwächere, sich in die Rinde nicht erbreiternde Markstrahlen, zwischen diesen nicht vorspringende, im Herbstholze weniger dichte Holzringe mit gleichmässigerer Porenvertheilung unterschiedenen Holze. Knospen fast zweizeilig stehend, einschuppig, etwas gekrümmt kegelförmig, glatt braungelb, innen gelbwollig. Bläfter abwechselnd, gross, handförmig, öfters mit Nebenblättern versehen, langgestielt, sommergrün. Blüten in gedrängten, an demselben Stiele zu 1 bis 4 stehenden kugelquastenförmigen Kätzchen. Diese an demselben Stiel entweder gleichen Geschlechts oder mit einem weiblichen Kätzchen am Ende. Blütchen mit einer kleinen Zahl Deckblätter. Die kleinen keulenförmigen Kernkäpselchen an der Spitze mit einem Griffel und am Grunde mit einem Kranze langer Haare.

Die gemeine Platane, *Platanus vulgaris Spach.* (Fig. S. 228) ist ebensowohl im Orient als in Nordamerika zu Haus und findet sich seit undenklichen Zeiten in den wärmern und gemässigten Theilen Europas kultivirt. Das deutsche Klima erträgt sie sehr gut. — Am besten gedeiht sie auf feuchtem,

Digitized by Google

da und dort selbst auf beinahe nassem Boden von Niederungen oder Flussufern. Hügelland und Gebirge vermeidet sie in ihrer ursprünglichen Heimath wie bei uns. — Der kleine Samen keimt nach 3 bis 4 Wochen. — Von Anfang an wächst die

junge Pflanze sehr rasch. Schon im mittlern Alter erreicht der Baum Dimensionen wie andre grosse Bäume erst in höhern Jahren. Platanen von 30 M. Höhe und Meterstärke in Brusthöhe sind keine Seltenheit. — Der Baum hat lange und flachauslaufende Wurzeln. — Seine Rinde bleibt stets dünn und weisslich- oder bräunlichgrün. Sie schuppt sich nämlich vom Stangenalter an alljährlich ab in grossen brüchigen Lappen, welche nichts andres sind als Theile der sich stets wieder erneuernden Bastschichten. — Der Schaft der Platane pflegt schön gerade und walzig zu sein. — Die Aeste erwachsen in Folge vieler eingehenden Zweigspitzen etwas zickzackartig. Die jungen Schosse sind braun mit ebenso gefärbten punktgrossen erhabenen Lentizellen. — Die oben geschilderten Knospen liegen vor dem Abfalle der Blätter in deren Stielen verborgen. — Die Blätter sind gross, drei- bis fünflappig, handförmig oder einem Spitzahornlaub ähnlich, bald am

Digitized by Google

Grunde quer abgeschnitten (echte *acerifolia*), bald keulenförmig zugespitzt. Am Grunde der Blattstiele stehen öfters halbmondförmige starkzähnige Nebenblätter. Die jungen Schosse und Blätter sind mit einem weisswolligen Filze bedeckt, der den in Platanenpflanzungen arbeitenden Gärtnern in den Augen und der Lunge lästig wird. Die sich schön wagrecht auslegenden reichlichen Blätter des Baumes bilden eine schöne stark beschattende Krone. Sie fallen im Oktober mit rostbrauner Farbe zu Boden. — Die Platane blüht fast alljährlich im Mai oder Juni und die Samen kommen im Oktober häufig zur Reife. Aber ein grosser Theil derselben bleibt doch taub. Die Samenquasten pflegen den Winter über auf dem Baume hängen zu bleiben. In ziemlich weiter Umgebung alter Bäume trifft man natürlich angekommene Samenpflanzen. — Die Reproduktionskraft des Baumes ist gross. Er schlägt kräftig vom Stock aus, verpflanzt sich sehr leicht und wächst auch als Ableger und Steckling sehr gern an. Stecklingpflanzen werden Samenpflanzen vorgezogen, weil sie weniger üppig wachsen und darum im Winter minder oft erfrieren. Auch aus Stecklingen entstandene Platanen können die grössten Dimensionen erlangen. Der Baum erreicht ein sehr hohes Alter. Man kennt 1000jährige und mehr als 1000jährige historische Bäume. — Die Platane erträgt wohl einiges Unkraut, doch wenig Schatten. Jungen Pflanzen ist vielmehr freier Stand um so nöthiger als sie ohnedies ihren Gipfel schwer ausreifen. Trockenhitze hält der Baum besser aus als irgend ein anderer, wesshalb er anfängt der herrschende Baum in den Alleen grosser Städte zu werden. In Paris ist er an die Stelle der mit Ausnahme der Seineufer allgemein abgegangenen Ulmen, Rosskastanien und Linden getreten. — Sie leidet durch Winterkälte und Frühlingsfröste. Erstere tödtet die in Folge des langanhaltenden Jahresschosses häufig nicht ausgereiften Zweigspitzen und die Umgebung der Ansatzstellen kleinerer Zweige, manchmal, wie z. B. 1844/45 den ganzen oberirdischen Theil des Baumes, letztere das eben im Austreiben begriffene junge Laub. Von Kerfen ist der

Digitized by Google

Baum gar nicht heimgesucht. — Die verschiedenen früher als eigene Arten aufgezählten Platanenformen, *Platanus orientalis L.*, *occidentalis L.* und *cuneata Willd.* unterscheiden sich von der am häufigsten vorkommenden *acerifolia* nur durch abweichende Blattformen und Empfindlichkeit. Alte Bäume sind nicht selten im Innern hohl oder kernfaul, auch wohl ringschälig. — Das Platanenholz zeigt, dem der Buche gegenüber, ausser den oben angegebenen Eigenthümlichkeiten, wegen des grössern Markstrahlenreichthums, schönere Spiegelseite. Es ist hart, schwindet mässig, ist in der Jugend zäh, spaltet aber schlecht und hat, der Witterung ausgesetzt, ganz geringe Dauer. Darum ist es nicht begreiflich, dass nach Loudon die Türken in frühern Zeiten die Platane beim Schiffbau verwendet haben sollen, ebensowenig als dass die Amerikaner aus der, wie wir sahen, dünnbleibenden Rinde Nachen, Eimer, Schachteln u. dgl. fabriziren. Im Trockenen ist Platanenholz verwendbar zu Zimmerwerk, Schreinerei, Tischlerei. Als Brennmaterial gibt es eine lebhafte und nachhaltige Flamme.

Die Platane eignet sich nicht zur Mischung mit andern Holzarten, weil sie sehr stark beschattet und wenn sie ihren eigenen Schaft im Schlusse von Aesten reinigt, zahlreiche Faulstellen bekommt. Die leichte Fäulniss blosgelegten Holzes der Grund wesshalb sie sich zu Kopfholz schlecht eignet. Als Alleebaum ist sie vorzüglich, weil sie mit dem trockensten Standort vorlieb nimmt, auch den Rauch der Kamine erträgt und bei ihrem raschen Wachsthum früher Schatten gewährt als eine andere Hartholzart.

LVI. **Balsambäume, Balsamiflnae.** Bäume mit hinfälligen Nebenblättern, wechselständigen, ganzen oder gelappten, drüsigzähnigen Blättern, in Kätzchen oder Köpfchen stehenden, hinfällig vierschuppigen, einhäusigen Blüten *(Monoecia polyandria)* und aus verwachsenen Kapseln bestehender, hängender Igelfrucht.

Gemeiner **Amberbaum**, *Liquidambar styraciflua L.* Aus Nordamerika stammender, maßholderblättriger, aus seiner Rinde den Storax liefernder, bei uns nur beschützt den Winter bestehender, kleiner Baum.

Digitized by Google

LVII. Weidenartige Holzgewächse oder Salizineen sind Bäume oder Sträucher von kleinem eckigen Mark, im Innern einigen Markfleckchen, deutlichen Holzringen ohne Binde oder Linie gröberer Poren, schwammigem weichen Holzgewebe und gleichmässig oder baumartig gleichmässig zerstreuten ziemlich feinen Poren. Ihre Knospen ein- oder vielschuppig, spitz. Blüte in Form aufrechter oder hängender zweihäusiger Kätzchen gebildet durch Schuppen an deren innerem Grund, auf einem drüsigen Organe, die getrennten oder bündelweise verwachsenen männlichen oder die weiblichen Staubfäden sitzen. Samenkapseln einfächerig, bei der Reife in 2 Klappen sich zurückrollend. Zahlreiche aufrechte Sämchen die mit einem sie überragenden Wollflausche den Kapseln des weiblichen Kätzchens entquellen und bei trockener Witterung vom Wind auf grosse Entfernungen geführt werden.

Die Weiden, *Salix*, haben im Holze gleichförmige Porenvertheilung, einschuppige Knospen, kurzgestielte, häufig mit Afterblättchen versehene gestreckte Blätter, ganze Kätzchenschüppchen, darunter nur 2 bis 5, gewöhnlich 2 Staubfäden oder ein langgegriffeltes Stempel. *Dioecia diandria.* Ihre Eintheilung hat Schwierigkeiten.

1) Baumweiden, d. h. Weidenarten von mindestens 10 M. Höhe.

Weissweide, Silberweide, *Salix alba L.* (Fig. S. 232). Eine der verbreitetsten Arten, welche, in Norwegen vom 62° beginnend, bis Oberitalien und selbst in Algier vorkommt, überall den Thälern nach in die Gebirge vordringt, in diesen aber wenig, bei uns bis 800 M. Höhe, aufsteigt. Sie hält sich zwar vorzugsweise an nassen oder wenigstens frischen Boden, kommt jedoch auch noch auf ziemlich trockenem durchlassenden Grunde fort, jedoch wegen ihres grossen Lichtbedürfnisses weniger im Innern von Waldungen als an deren Trauf. Auf Niederungsboden, längs der Ströme und Flüsse findet man grosse Strecken ausschliesslich von ihr bestockt. Selbst bis an das Meer geht sie hinaus, sich vor den Seestürmen beugend. Alle Lagen sind ihr recht, vorausgesetzt nur dass sie in ihnen

Digitized by Google

lockern feuchten Boden finde. — Das kleine mit haariger Haube versehene Sämchen keimt vermuthlich schon im ersten Sommer. Es verlangt zur Keimung wunden Boden. In der Tiefe von Seen und Bächen erhält es sich jahrelang keimfähig, so dass nach dem Ausräumen derselben in Masse aus dem an die Oberfläche gebrachten Schlamme junge Weiden hervorsprossen. Schon im 2. oder 3. Jahre beginnen die jungen Pflänzchen sehr rasch zu wachsen und, widerfährt ihnen bei freiem Stande keine Unbilde, so erreichen sie mit 40 Jahren die Dimensionen ansehnlicher Stämme und 10 bis 20 Jahre später wohl 20 bis 25 M. Höhe bei Meterdicke des Stammes. Die Wurzeln der Silberweide verzweigen sich, wie diejenigen aller Weiden, hauptsächlich oberflächlich, sehr stark und endigen in einem wahren Wurzelschwülch. Ihre Rinde ist in der Jugend gewöhnlich graugrün und schön geschlossen, reisst aber, schon ehe der Stamm Armsdicke erreicht hat, der Länge nach auf in rauhe Borkestreifen, welche sich seitlich verzweigen, und dem Stamm Aehnlichkeit mit dem der Robinie verleihen. Junge Schosse wie Knospen sind etwas seideartig behaart und desshalb öfters weissschimmernd. Die Seitenzweigchen erwachsener Bäume knacken sehr leicht ab, jedoch, wie Bechstein sagt, hauptsächlich nur zur Zeit der Blüte. Die zugleich mit den Blüten austreibenden Blätter zeichnen sich durch starke Zuspitzung an beiden Enden und durch seideartige Bekleidung, zumal auf der Unterseite aus. Man erkennt sie selbst am abgefallenen Laube sehr leicht, wenn man ein querübergerissenes Blatt gegen das Licht hält. Der Baumschirm der Weissweide ist locker, zumal wo sie mit andern Bäumen in Schluss tritt. Auch verbessert sie den

Digitized by Google

Boden wenig. Der Baum wird schon sehr jung samenfähig und blüht und trägt reichlich alle Jahre. Die etwas gekrümmten gelben behaarten Blütekätzchen erscheinen Ende April und Mai auf ziemlich langen Blätterzweigchen. Die weiblichen Kätzchen haben kurzen zweitheiligen Griffel und bringen ihre Samen, der Angabe nach, erst Anfangs Juli zur Reife. — Die Reproduktionskraft der Weissweide ist wie diejenige aller Weiden sehr gross. Absenker, Stecklinge, selbst Setzstangen gedeihen mit grösster Leichtigkeit. Der Baum erreicht wohl ein Alter von 80 und 100 Jahren, ist aber gewöhnlich schon vorher innerlich anbrüchig oder gar hohl. Ueber die Lebenszähigkeit, womit Kopfhölzer fortwachsen, welche ausser ihrer rauhen Borke nur eine dünne lebende Splintschichte besitzen, muss man sich oft wundern. — Die Weissweide leidet in der Jugend durch Graswuchs, entwächst aber demselben rasch. Sie erträgt Beschattung schlecht und kann sich in geschlossenen Waldungen nur halten so lange sie mit ihrer Krone die andern Bäume überragt. In trockenen Oertlichkeiten wird sie leicht gipfeldürr. Gegen Kälte ist sie unempfindlich. Auch Ueberschwemmungen, soweit sie nicht Eisschollen führen, schaden ihr wenig. Aber den zum Flechten und Binden bestimmten Schossen von Weidenkopfhölzern und -gebüschen mit ihrer schwammigen zarten Rinde schadet der Hagel dermassen, dass sie zu dem angegebenen Zwecke nicht mehr zu gebrauchen sind. Auch sonstige Beschädigungen durch Waide oder Wild thun ihr weh, denn in der Umgebung aller Verletzungen trocknet die Rinde ein und bildet hässliche Platten. Herzfäule ist die gewöhnlichste Krankheit des Baumes. — Es gibt mancherlei Abarten der Weissweide. Eine solche mit beiderseits glänzendseidigen Blättern führt den Namen *var. argentea*, eine andere mit schmutziggrauer Unterseite derselben Organe, *v. coerulea*, der folgenden *S. fragilis v. Russeliana* ziemlich ähnlich, eine dritte endlich, die am häufigsten zu Flechtmaterial erzogene Dotterweide, *v. vittelina L.* mit auffallend gelber Rinde der jungen Zweige. — Das Holz der Weissweide ist sehr weich, weiss, fein und zäh. Es hat

Digitized by Google

erträgliche Dauer im Trockenen, dient aber nur selten als Baumaterial. Dagegen wird es zu Schnitzwerk, als Blindholz und Material für ländliche Möbel, zu Kisten, Diebeln, Latten, Stangen, Stützen, Zaun- und Weinpfählen gebraucht. Letztere, im Safte gehauen und geschält, sollen an der Luft so hart werden als Kastanienpfähle. Endlich dient es zu Fassreifen und grobem und feinem Flechtwerk aller Art. Bei der Heizung gibt es eine rasche helle, aber kurz dauernde Hitze. Es wird daher zur Feurung nur von Bäckern, auch Gips- und Kalkbrennern gesucht. Seine Kohle ist sehr leicht und zu Pulverbereitung sowie zum Zeichnen geeignet. Weissweidenholz hinterlässt viele Asche. Die Rinde wird in manchen Gegenden zur Gerberei verwendet und die Blätter im grünen oder getrockneten Zustande als Viehfutter. — Trotz ihres überaus raschen Wachsthums und sonstiger vortheilhaften Eigenschaften taugt die Weissweide nicht in den geschlossenen Hochwald. Nur feuchte Waldträufe, Flussniederungen oder -ufer sind ihre natürlichen Standorte. Mit ihrem silberweissen Laub ist sie auch schöner Allee-, überhaupt Zierbaum, welcher ausserordentlich an den Olivenbaum erinnert. Am häufigsten wird sie als Kopfholz oder in ganz kurzem Buschholzumtrieb erzogen.

Die Brech- oder Knackweide, *Salix fragilis L.* (Fig. 1, S. 235) ist nach allen Theilen der Weissweide am ähnlichsten und hat gleiche Verbreitung. Sie geht im Gebirge bis 500 M. Dieselben grossen Dimensionen annehmend, zeigt sie die gleiche aufgerissene Rinde, hat aber, woher ihr Name kommt, sperriger abstehende brüchigere Aestchen, ferner unbehaarte und viel grössere, am Grunde etwas herzförmige, schief- und parallelnervige, nur bei einer Abänderung oder Bastardform, *Russeliana Smith*, unterseits bläulichgrau duftige Blätter. Ihre Kätzchen lassen den Samen im Juni fliegen. Im Holze von denjenigen der Weissweide kaum verschieden. Auch der Baum im allgemeinen zu denselben Zwecken wie die vorhergehende, doch als etwas minder feines Flechtmaterial dienend.

Digitized by Google

Die Mandelweide, *Salix triandra L. (amygdalina L.)* (Fig. 2) von derselben Ausdehnung ihres Vorkommens (1100 M. im Gebirge), nimmt nicht die starken Abmasse der beiden vorhergehenden Arten an, sondern erreicht gewöhnlich nur

Fig. 1.

Fig. 2.

1/3 M. Dicke und 8 M. Höhe ihres Stammes von kugeligbuschigem Aussehen. Die rothe im Alter graue Rinde pflegt sich, etwa nach Art der Platane, in plattenförmigen Stücken abzulösen. Blätter gestielt, häufig mit Nebenblättchen versehen, einem Mandelblatte sehr ähnlich und mit am Hauptnerv steiler aufsitzenden und verzweigtern Seitennerven als bei der Brechweide. Die gelben männlichen Blütenkätzchen, welche vom Grunde gegen die Spitze sich entfalten, mit 3 Staubfäden in jedem Blütchen. — Das Holz der Mandelweide ist im Innern hellroth und geht allmählich in den weissen Splint über. Trotz der Brüchigkeit der Seitenzweigchen stärkerer Büsche an Bachrändern sehr häufig gepflanzt. Die langen jährigen Schosse ein gutes Flechtmaterial.

Digitized by Google

Die frühe Weide, *Salix daphnoides Vill.* Weniger allgemein verbreitet und mehr Baum des Gebirges. Hier bis 1300 M. steigend. Immer an Fluss- oder Bachufern. Gemein auf dem von den Alpen herabgeführten Gerölle. Sehr raschwüchsig und einen starken breitästigen abgewölbten Baum bildend, mit dicker glatter grünlicher, innen zitronengelber Rinde, brüchigen dicken dunkeln, im Winter schön und auffallend himmelblau bereiften Zweigen, grossen seidehaarigen, öfters mit einer platten Schnauze versehenen Knospen, denen der Mandelweide ähnlichen, aber grössern, steifern, unterseits graubereiften Blättern, schon im März oder April vor den Blättern erscheinenden dicken und starkwolligen Kätzchen, woran schwarzbraune Schüppchen. Ihr Holz röthlich oder gelblich weiss.

Der frühen Weide verwandt, aber mit glatten Knospen, lang zugespitzten schmälern, auf der Rückseite kaum gräulichen Blättern und mit langsamerem Wachsthum *Salix pruinosa Wendl.*, welche unter dem Namen kaspische Weide in Norddeutschland zu Anpflanzung von Eisenbahn- und Strassenböschungen empfohlen wurde, ob mit nachhaltigem Erfolge wird sich zeigen.

Ferner die im hohen Norden heimische *Salix lanata L.* mit eiförmigen wolligen Blättern und sehr langen dicken gelbwolligen Kätzchen.

Die Lorbeerweide, *Salix pentandra L.* Bis Finnmarken hinauf vorkommend. Ebenfalls mehr Gebirgs- als Baum der Ebene. Daher z. B. im badischen Schwarzwalde bis 1100 M., in den Alpen bis 1300 M. ansteigend. Besonders noch auf kalten und selbst torfigen Einsenkungsböden aushaltend. Der nicht selten 10 M. hohe und dabei $^1/_2$ M. dicke Baum hat der Länge nach netzförmig aufgerissene graue Rinde. Die brüchigen Zweige tragen ein anfänglich klebriges, spiegelglänzendes, derbes, elliptisches, schnell aber stark zugespitztes Lorbeerblatt. Aus den starken klebrigglänzenden Knospen kommen im Mai die starkbeblätterten Blütentriebe. Die Kätzchen mit gleichfarbigen Schüppchen haben 5 bis 7 Staub-

Digitized by Google

beutel (männlich) und etwas gestielte glatte Samenkapseln (weiblich), mit später sehr langer Samenwolle. Holz als härter geltend denn das der andern Weiden. Der Baum im Gebirge häufig als Kopfholz behandelt.

2) Baumstrauchweiden, d. h. Strauchweiden, welche eine Höhe von mehrern Metern, nur ausnahmsweise von 8 bis 10 M. erreichen.

a) Unterseits silberig- oder grau- und schmalblätterige, mit langen dünnen Ruthen.

Die Hanfweide, Korbweide, *Salix viminalis L.* (Fig.) fehlt dem skandinavischen Norden, andererseits dem warmen europäischen Süden, ist aber in den Ebenen Deutschlands und Nordfrankreichs sehr verbreitet. Im eigentlichen Gebirge findet man sie nicht. So nur vereinzelt am Würmsee (600 M.) im Isarkreis, und zu München öfters erfrierend. Auch im württembergischen Oberlande und schon in etwas tiefer belegenen eigentlichen Waldgegenden selten. Stets nur an Wassern oder Gräben auf lockerem Boden. Höchstens 4 bis 5 Meter Höhe erreichend. Von glatter grünlichgrauer Rinde, sehr langen schönen Ruthen, kurzgestielten, oft handlangen, am Grunde gerundeten, in eine lange Spitze ausgezogenen, auf der Unterseite silberpelzigen Blättern, im April etwas vor den Blättern erscheinenden am Grunde ungestielten fast blattlosen und beinahe sitzenden aufrechten ziemlich kurzen silberigbehaarten Kätzchen, woran die Schüppchen an der Spitze dunkel gefärbt und beim weiblichen Kätzchen lange Stempel und Narben. Holz demjenigen der Weissweide ziemlich ähnlich. — Die schönste, ausserordentlich lange Schosse liefernde und daher auch kulturwürdigste und allgemein angepflanzte Weidenart.

Digitized by Google

Verwandt die hauptsächlich dem Norden eigenthümliche, doch auch in den deutschen Gebirgen heimische Lappländerweide, *Salix lapponum L.*, mit ihren länglichen, auf der Oberseite graugrünen, auf der untern weissfilzigen glanzlosen, länglichen Blättern, dicken, am Ende walzigen, dichtblütigen, fast zugleich mit den Blättern ausbrechenden, fast sitzenden filzigwollige Kapseln mit langem Griffel zeigenden weiblichen Kätzchen und bei beiden Geschlechtern wolligrückigen Kätzchenschüppchen.

Sodann die vorzugsweise im Norden und Osten Deutschlands vorkommende *S. longifolia Host.*, welche sich durch wollige Knospen, sammtige Schosse des Jahres, sehr lange, lanzettliche, lang zugespitzte, oberseits kaum etwas flaumige, unterseits grünlichgraue, weichhaarige Blätter und sitzende Kätzchen mit haarigbebarteten Schüppchen und kurzgestielten haarigen Kapseln mit langem Stempel und daran nach aussen gekrümmten Narben auszeichnet.

Die Uferweide, *Salix incana Schrk. (riparia Willd.)* An den Flüssen aller mitteleuropäischen Gebirgsländer, in Baiern an den Gebirgsbächen bis 1300 M. hoch und an manchen Orten da beginnend, wo die Hanfweide aufhört, welcher sie im äussern Ansehen ziemlich ähnlich kommt. Leichte zierliche Krone von dunkeln Zweigen des nicht selten 6 M. hohen Baums. Blätter kleinfingerlang, schmal wie bei Seekreuzdorn, in der Mitte am breitesten, hauptsächlich unterseits weissfilzig, mit rothem Mittelnerv. Kätzchen mit den Blättern erscheinend. Die männlichen schlank, gekrümmt, mit an der Spitze dunkeln Schüppchen und am Grunde verwachsenen Staubfäden, die weiblichen kurz mit fast sitzenden ein ziemlich langes sich in 4 lange rothe Narben theilendes Stempel tragenden, wie an den hiesigen Bäumen weissfilzigen, nach sonstigen Angaben nackten Kapseln.

b) Salweiden, d. h. Halbbaumweiden von sperrigem Wuchs und mit breiten, runzlig geaderten, auf der Rückseite filzigen Blättern.

Die gemeine Sale, *Salix caprea L.* (Fig. S. 239) ist klimatisch ausserordentlich genügsam. Bis nach Finnmarken hinauf gut gedeihend erstreckt sie sich andrerseits südlich über Korsika, vielleicht bis Algier. Auch im Gebirge geht sie hoch, in Oberbaiern bis 1700 M. Unter allen Weidenarten erträgt sie den trockensten Boden. Darum ihr Vorkommen auf dem

Digitized by Google

Kreideboden der Champagne. Auch dem nässesten Boden, sofern er nicht in Torf ausartet, ist sie nicht abhold. — Das im Mai abgeflogene Sämchen keimt auf frischem wunden Boden nach 3 Wochen und kann bis zum Herbste noch Fingerlänge erreichen. Die Pflanze erwächst sehr rasch und mit einem langen bis in den Herbst hinaus dauernden Laub zum sperrigästigen kleinen Baum, dessen Wurzeln weit und flach auslaufen. — Die anfänglich rein- dann mattgrüne Rinde reisst erst in rhombischen Lentizellen, später der Länge nach netzähnlich auf und wird braun oder grau. — Krone des Baumes abgewölbt. Die gelben oder braunen glatten Knospen, sowie die grossen, unterseits filzigwolligen, stark gekerbten bis schwachzähnigen, in der Breite sehr abweichenden Blätter sind bekannt. Die Sale giebt nur mittelmässigen Schatten und verdämmt desshalb nicht stark. Alljährlich im März und April, vor den Blättern, die grossen ovalen haarigen Kätzchen, im April und Mai die langgestielten, am Grund aufgeblasenen haarigen, kurzes Stempel tragenden Kapseln. — Die Reproduktionskraft der Sale ist gross. Sie treibt am abgeschlagenen Stock mannshohe und noch höhere Schosse aus, verpflanzt sich auch äusserst leicht und schlägt selbst von Setzstangen an. Ihr Alter treibt sie nicht leicht über 50 Jahre. — Die junge Sale entwächst dem Grase rasch. Sie erträgt wenig Schatten. Auf strengthonigen Böden leidet sie durch Trockenhitze. Die härtesten Winter schaden ihr nicht. Auch die erste Belaubung im Frühling scheint gegen Frost unempfindlich. Dagegen erfrieren ihre weichen Schosse nicht selten bei geringen Erkältungen im Sommer und ausser-

Digitized by Google

dem, so weit sie nicht ausgereift sind, im Spätherbst. Ueberschwemmungen schaden ihr mehr als andern Weidenarten. Gipfeldürre und Kernfäule sind bei ihr nicht selten. — Das Salenholz ist demjenigen der Weissweide ähnlich, hat aber etwas mehr Poren in den Gruppen, gewässert braungelben, allmählich in den gelblichen oder röthlichweissen Splint übergehenden Kern, ist härter und, zumal im Süden, schwerer als bei den andern Weiden. Es ist leichtspaltig, zäh, ziemlich dauerhaft und brennkräftig. Hopfenstangen und Weinpfähle aus Salenholz sind sehr geschätzt. Sie giebt grobes aber dauerhaftes Flechtwerk und als Ausschlagholz lange gleichmässige Wieden. — Durch ihre reichlichen Samen verbreitet sich die Sale auf allen Blössen in den Waldungen. Auf gutem Boden, wo sie gar rasch und üppig erwächst, verdämpft sie lichtbedürftige Holzarten, schützt aber empfindliche gegen Frost und Hitze und treibt andere in die Höhe. Sie muss im Hochwalde gelegentlich der Reinigungshiebe und Durchforstungen herausgenommen werden. Einige Jahre nachher liefert sie durch ihre raschen Ausschläge kräftige Wieden. Auf feuchtem Boden erhöht sie wesentlich den Masseertrag des Niederwaldes und lässt sich zu wenn auch nicht dauerhaften doch nach wenigen Jahren schützenden Hecken erziehen. Im Norden dient die Rinde zur Gerberei und als Bastmaterial.

Die graue oder Werftweide, *Salix cinerea L. (acuminata Hoffm.)* ist der vorhergehenden und der nachfolgenden Art sehr verwandt und ebenso verbreitet. Sie steigt im Gebirge nur auf 600 bis 800 M., wird hier (schwäbische Alb) nicht selten zum Baume mit rauher an Pappel erinnernder Rinde, bleibt aber sonst niedriger als die Sale. Sie findet sich häufiger als diese an Bachufern sowie in nassen Niederungen. Karakteristisch sind für sie sammtartig behaarte jüngste Schosse, weichbehaarte Knospen, verkehrteiförmige, graugrüne, obenher etwas weichhaarige, untenher stärker behaarte oder filzige Blätter mit umgebogenem Rande. Die Kapseln der weiblichen Blüten stehen auf mittelmässig

Digitized by Google

langen Stielen, die Staubfäden der männlichen sind am Grunde behaart.

Die Salbei- oder Ohrenweide, *Salix aurita L.* (Fig.) Durch ganz Europa, mit Ausnahme der kältesten Polar- und der wärmsten südlichen Landstriche. In den Gebirgen etwa bis 1500 M. Seehöhe vorkommend. Nicht selten auf nassem, sehr gemein auf trockenem, steinigen, oft selbst dürren Boden, am Trauf und im Innern der Waldungen. Eine Miniaturform der Sale, der sie auch durch ihre sperrigen Aeste am nächsten kommt. Ihre Jahrestriebe sind glatt, ihre Knospen etwas weichhaarig, Blätter etwa zolllang, verkehrt eiförmig, faltig zugespitzt, runzlig, unterseits weichhaarig bis filzig. Weibliche Blüten mit stumpfer, grauer oder weisser filzighaariger Kapsel auf mässigem, später langem Stiele. Die Staubfäden der männlichen am Grunde etwas behaart.

Die beiden letztern Arten von geringem, und nur dann von Werth, wenn sie auf gutem oder feuchtem Boden stärkere Dimensionen annehmen. Die Ohrenweide auf trockenem Boden meist nicht einmal Wieden liefernd, wenn auch ihr Holz härter als das der Sale. Auf kulturlosen Flächen kann sie als erster beschattender Bodenüberzug erwünscht sein.

Von mehr provinzialer Bedeutung die schlesische Weide, *Salix silesiaca Willd.* und die grossblätterige *S. grandifolia Ser.*, beide mit breiten kahlwerdenden Blättern, halbschwarzen Blüteschüppchen und gestielten schiefen Kapseln mit kurzen Griffeln. Erstere, *silesiaca*, in den schlesischen und ungarischen Gebirgswaldungen bis 1100 M. ansteigend, im Laube der gemeinen Sale, in der Blüte der später beschriebenen *S. nigricans Sm.* ähnlich, *grandifolia* dagegen

Digitized by Google

in Betreff der Blätter der *S. cinerea*, in der Blüte der gemeinen Sale nahekommend.

3) Weitere Strauchweiden von 1 bis 3 M. Höhe.

Die Purpurweide, *Salix purpurea L.* (Fig.) Allenthalben in Europa und bis nach Algier hinab an Flüssen und Bächen

heimisch. Auch in Gebirgen hoch d. h. bis 1500 M. aufsteigend. Eine ganz eigenthümliche Art, welche einige Meter Höhe erreicht, gewöhnlich aber kleinerer Strauch bleibt, mit glatter röthlicher, innen zitronengelber Rinde, langen dünnen schwanken Ruthen, woran nahezu gegenüberstehend die langen glatten graugrünen schmallanzettlichen, vor der Spitze breitesten Blätter sitzen. Kätzchen vor diesen erscheinend, sitzend, hübsch langwalzig, zumal die weiblichen, mit kurzen stumpfen weissbehaarten röthlichen, oft rothen, gegen die Spitze schwarzen Schüppchen. Die weiblichen dichtblütig mit sitzenden kurzen eiförmigkonischen weissfilzigen, ein kurzes oder fast kein Stempel tragenden Kapseln. Die männlichen (durch Verwachsung zweier Staubfäden) nur einmännrig, beim Aufblühen schön roth. Eine Abart mit gelber Rinde der jungen Zweigchen bekannt unter dem Namen *S. helix L.* — Die Purpurweide ist durch ihre langen gleichförmigen Ruthen eine der schönsten, zu feinem Geflechte gesuchtesten und daher äusserst häufig kultivirt.

Die Schwarz- oder Schlehenweide, *Salix nigricans Sm. (phylicæfolia β L.)*, durch ganz Deutschland und bis in den

Digitized by Google

hohen Norden verbreitet, auch in den Gebirgen ziemlich hoch, in der Schweiz bis 1600 M. aufsteigend. Höchstens einige Meter Höhe erreichend. Mit anfänglich behaarten rothen Knospen, behaarten jungen Schossen und auffallendem Schlehenblatt, das jedoch häufig von Nebenblättchen begleitet, auf der Rückseite duftig überlaufen, auch nicht selten rauh anzusehen und weichhaarig zu sein pflegt und beim Trocknen schwarz wird. Kätzchen vor oder mit den Blättern ausbrechend, in letzterem Fall auf kurzem mit einigen Deckblättern versehenen Stiele, der sich bei den weiblichen Kätzchen später verlängert. Diese anfänglich länglich, später walzig, mit langgestielten, bald nackten bald weisspelzigen, ein oft langes und zweitheiliges Stempel tragenden Kapseln. Die männlichen Kätzchen meist kurz, mit langen häufig keulenförmig endenden gelbkolbigen Staubfäden. Eine der nach Beschaffenheit ihres Blattes meistabweichenden Arten. Ohne forstliche Bedeutung.

S. Weigeliana Willd. Eine durch ganz Europa verbreitete, ebenfalls bis 2000 M. aufsteigende meterhohe, sich vom Boden an in aufrechte Schosse theilende Weide mit schmalen sparsame anliegende Haare tragenden Knospen, glatten glänzenden Zweigchen und verkehrteiförmigen obenher glänzenden, unterseits etwas graugrünen glänzenden kleinzahnigen Blättern.

Die glatte Weide, *S. glabra Scop.* von ähnlichem Vorkommen, glatten Knospen und Zweigchen, verkehrteiförmig kerbzähnigen, oberseits fettglänzenden, untenher bläulichen, sehr glatten Blättern und mit den Blättern erscheinenden walzigen Kätzchen. Die weiblichen mit glatten Kapseln auf kurzem Stiel und mit langem zweitheilig klaffenden Stempel.

Ferner *S. hastata L.*, ebenso verbreitet und ebenso gross, mit an der Spitze leichtbehaarten Knospen, behaarten jungen Zweigchen, elliptischen kurz zugespitzten, gesägten, glatten, unten hellen Blättern und auf beblättertem Stiel erscheinenden Kätzchen mit dichtfilzigen rostrothen Schüppchen und denjenigen der vorhergehenden Art ähnlichen Kapseln.

4) Kleine verzweigte Weiden von unter 1 M. Höhe und den Hochgebirgen oder Voralpen angehörig sind:

Digitized by Google

Die Schweizerweide, *S. helvetica Vill.*, mit ihren elliptischen, obenher glatten, unterseits schneeweiss filzigen ganzrandigen Blättern.

Die graugrüne, *S. glauca L.*, mit eiförmigem oder lanzettlichelliptischen ganzrandigen, oberseits sattgrünen, unterseits graubläulichen seidehaarigen Blatt.

Die Pyrenäenweide, *S. pyrenaica Gon.*, mit breitovalem weichhaarigen, etwas gewimperten und unterseits erhabennervigen Blatt.

S. myrsinites L. mit verkehrteiförmig elliptischen oder lanzettlichen, olivengrünen, beiderseits erhabennervigen, glänzenden, gleichfarbigen, anfangs behaarten Blättern.

S. cæsia Vill. mit elliptischen langzugespitzten ganzrandigen glatten, matten, graugrünen Blättern.

S. arbuscula L., deren Blätter lanzettlichelliptisch oder verkehrteiförmig, kleingesägt, auf der Oberseite ganz glatt, erhaben geadert, unterseits leicht graugrün.

5) Kleine dünnzweigige und kleinblätterige Arten feuchter oder sumpfiger Steppen, mit gestreckten männlichen Kätzchen.

S. livida Wahlb. mit ovalen nackten, unterseits graugrünen netzähnlich erhaben geaderten Blättern. Nur im Norden Europas und in einigen Gegenden Deutschlands.

Die heidelbeerblättrige Weide, *S. myrtilloides L.* Blätter elliptisch, nackt, unterseits graugrün oder bläulichgrau. Ebenfalls von beschränkterem Vorkommen.

Die kriechende Weide, *Salix repens L.* (Fig.) Durch ganz Europa und in den Gebirgen bis zu einer Höhe von 1100 M. sehr verbreitet auf torfigem oder nassem Boden, wie in der Nähe des Meers auf feuchten Sanddünen. Auf ersterem kriecht sie am Boden, auf letzteren erhebt sie sich mehr

Digitized by Google

in aufrechten Schossen. Ihre Knospen sind seidehaarig wie die jungen Schosse. Die Blätter elliptisch, bald wie diejenigen des Rosmarins, bald wie breite Preisselbeerblätter, aber zugespitzt und wenn nicht beiderseits, doch untenher von Seidehaaren silberglänzend. Daher das Ansehen des Zwergstrauches ausserordentlich verschieden. Die kleinen ovalen oder kugligen weiblichen Kätzchen mit länger oder kürzer gestielten weisssilberigen konischen Kapseln welche kurze Stempel tragen. Wo die Dünen nicht dürr sind, zur Wiederbewaldung von einiger Bedeutung. Sonst als Torfpflanze häufig in die Augen fallend.

6) Ganz zwerghafte, ihre niederliegenden Stämmchen in Erde, Moos oder zwischen Felsen verbergende Arten des hohen Gebirges oder höchsten Nordens, sogenannte Gletscherweiden, sind *S. retusa L.* mit kurzgestielten, verkehrtovalen, an der Spitze öfters etwas eingesenkten, glatten Blättchen; *S. herbacea L.* mit kreisigovalen, gekerbten, glatten, aderigen Blättchen; *S. polaris Wahlbg.* mit rundovalen, ganzrandigen, aderigen und firnissglänzenden Blättern, im hohen Norden, und *S. reticulata L.* mit langgestielten, elliptischen, ganzrandigen und am Rand umgeschlagenen, auf der Rückseite seidehaarigen, hellgrauen, aderigen Blättern.

In Gärten häufig gepflanzt und eine Zierde von Seeufern in Parks und Kirchhöfen die aus dem Oriente stammende Trauerweide, *S. babylonica L.* Sie hält blos in freiem Stande gut aus. Im Innern von Waldungen, überhaupt bei schattigem Stand erfrieren ihre Aeste. Ihr Holzkörper ist selten gesund.

Die verschiedenen Weidenarten bilden unter sich nach vielen Dutzenden zählende Bastardformen, welche neben den Abweichungen der einzelnen Arten zu einer Menge eigener Weidennamen geführt haben. Erst durch W. D. J. Koch, jüngstens durch Fr. Wimmer's *Salices europaeae, Vratislariae Hirt. 1866* wurde darüber Licht verbreitet.

Die Pappeln, *Populus*, haben dem der Weiden ähnliches, aber mehr dendritische Vertheilung der Poren zeigendes Holz. Ihre Knospen sind aus zwei Reihen abwechselnder Schuppen zusammengesetzt, kurz- oder langgespitzt, die Blätter gewöhnlich langstielig, mehr breit als gestreckt, nebenblättchenlos, öfters äusserlich klebrig. Sie haben hängende Blütenkätzchen deren Schuppen am Rande zerfetzt erscheinen und welche innen am Grund auf einem Schüsselchen 8 bis 30 Staubfäden *(Dioecia octandria)* oder ein freies Ovarium mit

Digitized by Google

2 bis 4 fast sitzenden verschieden geformten Narben tragen, woraus zwei- bis vierklappige vielsamige Kapseln entstehen. Männliche Kätzchen sogleich nach der Blüte abfallend.

Die Aspe, Zitterpappel, *Populus tremula L.* (Fig.), obgleich noch in Algier zu finden, fehlt in den italienischen und

südfranzösischen Ebenen, auf Korsika, und nach Mathieu selbst in den Pyrenäen, wo sie jedoch von Willkomm angegeben wird. Sonst über ganz Europa verbreitet. In Norwegen bis Finnmarken (70°), in Russland ausgedehnte Flächen einnehmend, und nach K. Koch in Vorderasien, wie in China und Japan. Ueberall noch mit schönen oder wenigsten erträglichen Dimensionen. Im Gebirge hoch ansteigend, in Norwegen so hoch als die Föhre, im bairischen Tirol bis 1300 M., am Canigou, nach Willkomm (Masson), bis 1640 M., unter solchen Umständen jedoch häufig krüppelhaft. — Vorzugsweise die feuchtern nördlichen und östlichen Freilagen bewohnend. An dürren südlichen, zumal sandigen oder kalkigen Wänden von geringem Wuchs. — In Betreff des Bodens nur von dessen Frische und Reichthum abhängig. Daher ohne Unterschied auf Kalk, Trapp und Basalt und bessern Sandböden. Nur auf strengem Thon und durchlassenden Gerölle

Digitized by Google

von schlechtem Gedeihen. Irrthümlich ist der aus dem Flachlaufen ihrer Wurzeln gezogene Schluss dass sie sich mit flachgründigem Boden begnüge. Pfeil's Angabe wonach ihre Wurzeln in Felsspalten und Zwischenräume von Trümmergesteinen nicht gut einzudringen vermöchten, steht die Thatsache gegenüber dass man sie zuweilen auf alten Mauern wachsend findet. — Das äusserst kleine eine seideartige Haube tragende Sämchen des Baumes fliegt mit Leichtigkeit auf grösste Entfernungen vom Baum und keimt, wo es unbenarbten Boden findet, Pfeil zufolge, schon nach 6 bis 8 Tagen, nach Bechstein erst im Laufe von 5 bis 6 Wochen. Die jungen Aspen zeigen, wie man gewöhnlich annimmt, schon im ersten Jahr einen lebhaften Wuchs. Solches nehmen auch wir an. Indessen sagt Bechstein sie bleiben im ersten Jahre sehr klein und erreichen erst im zweiten Jahre die Länge von $^2/_3$ M. Es scheint daher angezeigt die eine oder die andre Thatsache endgültig von neuem zu konstatiren. — Die Aspe gehört immerhin zu den raschest wachsenden Holzarten. Sie erreicht unter günstigen Umständen 20 bis 25 M. Höhe und $^1/_3$ bis $^1/_2$ M. Stärke. Von Russland aus wurden sogar für einzelne Bäume 30 M. Höhe angegeben. — Wurzeln des Baumes zahlreich, aber schwach und ausnehmend flach verlaufend. — Rinde grünlichgrau, lange geschlossen bleibend, steinzellenreich, endlich aber, unter Mitwirkung der vorhandenen rhombischen korkigen Lentizellen, erst am Fusse, dann am Schafte hinauf, der Länge nach einreissend und eine rauhe sich nicht abschuppende harte graue Borke bildend. — Schaft in der Regel vollholzig, weil gewöhnlich und selbst bei freiem Stande hoch hinauf schaftrein. Wenig und schwache Aeste, daher kleine Baumkrone. — Knospen abstehend, kegelförmig, etwas eckig, sechsschuppig, spitzig, glatt und braun. Die im Mai ausbrechenden, anfangs von Nachtfrische und Sonnenschein wie verbrüht braunroth aussehenden Blätter des Baumes stehen an langen platten Stielen, der Ursache ihrer fast beständigen Bewegung. Ihre Blattspreite ist klein, nahezu kreisig, mit kurzer Spitze, von wellig gekerbtem Rande, steif, glatt, oben

Digitized by Google

hell-, unten weissgrün. Blätter von jungen Pflanzen und Wurzelausschlägen dagegen sind gross, kurz gestielt, am Grunde herzförmig, lang zugespitzt und beiderseits stark weichbehaart. Vom Baume fallen sie im Oktober mit hellgelber Farbe. Die Belaubung der Aspenkrone beschattet nur schwach, auch gewinnt der Boden unter ihr wenig, weil sie sich mit der Zeit immer lichter zu stellen pflegt. Bei uns bildet deshalb die Aspe nur in Bestände anderer Holzarten eingesprengte Horste oder Beständchen und tritt sonst vereinzelt auf. In Russland dagegen und nach Willkomm bereits in der Provinz Preussen, den baltischen Provinzen, Polen, Galizien, Ungarn und Siebenbürgen tritt sie selbst in haubaren geschlossenen Wäldern auf, die man von ferne deshalb für Buchenbestände halten könnte. — Fruchtbarkeit des Baumes mit etwa 20 Jahren, auf schlechtem Boden und an lichtstehenden Ausschlägen noch weit früher eintretend und fast alljährlich. Die männlichen Bäume viel häufiger als die weiblichen. Blüte Ende März oder Anfangs April. Blütekätzchen weissgrau bunt mit rothen Staubbeuteln oder Pistillen. Ende Mai oder Anfangs Juni Reife und Abfliegen der Samen. Letzteres bei Regenwetter erschwert. — Wiederersatz verlorener Organe in den obern Theilen des Baumes nicht lebhaft. Dieser treibt gewöhnlich keine Wasserreiser am Schaft, überwallt hier auch Wunden nicht leicht. Ebenso wenig schlägt er vom Stock aus. Selbst junge Stämmchen thun es selten. Um so kräftiger und reichlicher aber erfolgt bei ihr von Stämmen und Stöcken Wurzelbrut welche sich kaum durch Schälen eines stehenbleibenden Stocks verhindern lässt. Solches nicht blos an den wagrecht ausstreichenden Wurzeln verschiedener Stärke, sondern auch an den senkrechten Wurzelschwänzen.[1] Selbst ausser Zusammenhang mit einem Stamm behalten die Wurzeln diese Fähigkeit lang. Angeblich brechen daher oft nach Jahrzehnten unter günstigen Umständen in der Umgebung eines frühern Stocks eine Menge ganze Flächen bedeckender Wurzelschosse hervor. Aeltere und damit stärkere

[1] Ein Beispiel hievon siehe Sendtner's Vegetationsverhältnisse, S. 506.

Digitized by Google

Aspenwurzeln pflegen im Innern faul zu sein und übertragen die Fäulniss auf ihre Ausschläge. Diese sind um so gesünder, auf je jüngern Wurzelsträngen sie sich entwickeln. Stecklinge von Aspen schlagen etwas weniger sicher an als bei andern Pappelarten. Verpflanzen lässt sich die junge Aspe leicht. Der Baum erreicht gewöhnlich das niedrige Alter von 60 bis 80 Jahren. Man trifft jedoch, zumal auch im hohen Norden, Bäume von 150 und mehr Jahren. Die junge Aspe erhebt sich zu rasch über das Gras um durch solches zu leiden. Sonst erträgt sie keinen Schatten. Gegen Witterungsschwankungen ist sie sehr unempfindlich. Wild und Vieh setzen ihr stark zu. Ausser den Knospen wird von ersteren im Winter ihre Rinde abgeschält. An stehenden Bäumen nisten sich Borkkäfer ins Holz von Stamm und Aesten. Die Blätter von Ausschlägen werden durch Blattkäfer skelettirt. — Ausser in der Form ihres Blattes und ihrer Krone (es giebt eine *pendula*) variirt die Aspe wenig. Die in Nordamerika, insbesondere bei Neu-Athen heimische *Populus tremuloides Mich. (græca Ait.)* sich von der Aspe durch mehr herzförmige zugespitzte und dabei sägezähnige Blätter unterscheidend, und die ebendaher stammende *Populus grandidentata Mich.* mit jung behaarten, später glatten grosszahnig buchtigen Blättern, werden von Mehreren nur als lokale Abänderungen der gemeinen europäischen Aspe betrachtet. — Gipfeldürre und Kernfäule sind die gewöhnlichen Krankheiten des Baums, in deren Verlauf er auch häufig bald ganz dürr wird. Kernfäule soll ihn besonders auf nassem Boden befallen. Aspenholz ist fein und weiss. Nur kranker Kern hat braungelbe Farbe. Es ist sehr leicht, sehr weich, leichtspaltig, schwindet mässig, ist elastisch, jung ziemlich zähe, tragfähig (?), unter der Rinde leicht erstickend, den Unbilden ausgesetzt nicht dauerhaft, wohl aber unter Dach. Als Brennmaterial entwickelt es grosse intensive, freilich nicht nachhaltige Flamme. Das Holz der Aspe ist das beste von allen Pappelarten. In Gegenden wo es an Nadelholz fehlt, insbesondere auch in Russland, wird es auf dem Lande als Zim-

Digitized by Google

merholz verwendet. Daraus erbaute Häuser sollen freilich nicht länger als 25 bis 30 Jahre dauern. Als Werkholz bearbeitet es sich sauber. Schreiner, Tischler, Schnitzarbeiter, Drechsler, Kistenmacher bedienen sich desselben, soweit es die nöthigen Dimensionen darbietet, in Form von Brettern, Dielen oder Schindeln. Man macht auch Pfähle, Holzschuhe und Fasstheile daraus. In neuerer Zeit hat es durch seine vorzugsweise Verwendung als Papierzeug sehr an Nutzwerth gewonnen und dient weniger als Brennmaterial für Ziegler und Kalkbrenner. Die leichte und weiche Aspenkohle wird von Pulverfabriken und Zeugschmieden gesucht. Die Rinde steht in manchen Gegenden in der Gerberei im Gebrauche, die Blätter als Futter für alle Wiederkäuer.

Die Aspe, im Hochwalde häufig ein lästiger Eindringling, ist, soll der Bestand nicht später lückig werden, bei Zeiten herauszuhauen. In Russland steht sie auf grossen Flächen rein und ist eine der wichtigsten und einträglichsten Holzarten. Der Baum ist sehr schätzbar im Oberholze des Mittelwaldes, im Unterholze nur im Gemenge mit andern raschwachsenden Holzarten wie Birken und Erlen. Im Hartholzgemische des Hoch- und Niederwaldes muss er zu Wieden und als Wellenholz wiederholt ausgenutzt werden.

Die Schwarz- oder deutsche Pappel, *Populus nigra L.* Im wärmern Theile von Europa, von Sizilien bis zum 61 Gr. n. Br. in Norwegen (hier wie in Schweden nur gepflanzt), und von Spanien bis tief in den Orient hinein verbreitet. Ins Hochgebirge nicht aufsteigend. Vielmehr überall Begleiterin der Flüsse und Bäche der vorliegenden Ebenen und des Tieflandes. Auf feuchtem und überschwemmten Boden jeder Gattung. Dagegen wo dieser aus durchlassendem Kiese besteht, oft ganz verkrüppelt. Wachsthum der jungen Schwarzpappel ausserordentlich rasch. — Der erwachsene Baum Abmase einer starken Eiche, bis 30 M. und mehr Höhe erreichend. Wurzel tief- und wagrecht weit ausstreichend. Rinde am Stamm und bis in die Aeste stark und etwas netzförmig der Länge nach aufgerissen, im Baste sich nach dem Anschneiden rasch braun

Digitized by Google

färbend. — Stamm selten vollholzig, weil sich in starke Aeste auflösend, die eine grosse stumpfkegelförmige Krone bilden. K. Koch, der den Baum in Asien beobachtet hat, sagt von ihm er werde, je weiter gegen Osten, desto gestreckter und scheine allmählich in die italienische Pappel überzugehen, indessen sei er selbst in der angegebenen Richtung nicht weit genug gekommen, um mit letzterer ganz übereinstimmende Schwarzpappeln zu finden. Auffallend, nach Vorstehendem, dass Koch die italienische Pappel nicht aus Asien, sondern wirklich aus Oberitalien stammen lässt, wo sie fortwährend noch viel aus Samen gezogen werde. Junges Holz gelb oder grünlichgrau mit weisslichen Punkten, das jüngste gelb wie an der italienischen Pappel. Knospen der Schwarzpappel lang zugespitzt, glänzend, gelbbraun, mit Schuppen welche, beim Austreiben innerlich von klebrigem gelben wohlriechenden Stoff erfüllt, von den Bienen benützt werden sollen. Blätter rothgelb, erst im Mai ausbrechend, am normalen Zweige nahezu dreieckig, an der Basis geradlinig, mit ziemlich langer Spitze. Die Krone beschattet ziemlich stark. Das Lichtbedürfniss aber erlaubt dem Baume nicht ins Innere des Waldes einzudringen. Er steht desshalb nur an Träufen und als Vorwuchs in Niederungsgehölzen. — Kätzchen Anfangs Mai unmittelbar vor den Blättern ausbrechend, bogenförmig nach unten gekrümmt, mit unbehaarten lappigen Kätzchenschuppen, die männlichen tiefroth, die weiblichen mit 4 einfachen Narben. Abfliegen der Samen Anfangs Juni. — Der Baum schlägt sehr kräftig und mit dicken Schossen vom Stock aus, treibt auch reichlich Wurzelbrut und Stammsprossen. — Alter, selbst starker Bäume, oft nur achtzig, indessen unter Umständen mehrere hundert Jahre. Gegen äussere Unbilden sehr unempfindlich. — Das Schwarzpappelholz dem der Aspe ähnlich gebaut, und auch am Stamm von etwas winkligen Holzringen und deutlich dendritischer Porenverbindung, von grauer Kernfarbe, faseriger, geringer als das Aspenholz, doch denselben Zwecken dienend, aber nicht gut, nach Loudon noch leichter als Aspenholz zu spalten. Manchmal durch schönen Maser zu

Digitized by Google

Möbeln sich eignend. Als Brenn- und Kohlholz gering. Die jungen Schosse mit denen der Weide als Flechtmaterial, die Rinde in England zur Gerberei dienend. Früher und zum Theil noch jetzt mit Recht als Hochwaldbaum und äusserst rasch wüchsiges Schlagholz zu Anpflanzung feuchtgründiger Oedungen und Niederungen ausserhalb des Waldes, von Fluss- und Bachufern und selbst feuchtem Flugsand empfohlen und im Gebrauche. Weil von grosser Lebenszähigkeit, wenn gleich innerlich hohl, auch als Schneidelbaum und selbst als Kopfholz gerade so geeignet wie die grossen Weiden. Die Blätter der Ausschläge ein mittelmässiges Schaffutter.

Italische oder Pyramidenpappel, *Populus italica Dur. pyramidalis Roz.*, *dilatata Ait.* (Fig.) Den Angaben zufolge aus Persien oder dem Himalaya stammend. Zu uns über Italien gekommen, woher ihr gewöhnlicher Name. Weil in Europa ursprünglich allein als männliche Pflanze verbreitet, ihre Vermehrung nur durch Wurzelausläufer, Stecklinge u. dgl. möglich. Erst in neuerer Zeit weibliche Exemplare bekannt. Bechstein spricht jedoch davon bereits im Jahr 1819 dass „fast“ nur männliche Bäume bei uns vorhanden seien. Daher nunmehr die Prüfung der ziemlich allgemeinen Ansicht möglich dass die italische Pappel gar keine echte Art, sondern nur Pyramidenvarietät der Schwarzpappel sei, und für welche auch spricht dass nach Willkomm zu Hermannstadt und im südlichen Frankreich eine die Mitte zwischen der Schwarz- und der italischen Pappel haltende Form gefunden wurde. Ausser durch ihre zypressenähnliche Krone und die starken Rippen ihres Fusses unterscheidet sie sich nämlich von Schwarzpappel

Digitized by Google

sehr wenig oder kaum durch weniger Wurzelausschläge und am Grunde mehr herzförmige, an die von *monilifera* erinnernde Blätter. Auch im Holze stimmt sie, abgesehen von den aus ihren Schaftrippen erklärlichen Exzentrizitäten und häufigem Maserbau, mit ihr überein und dient denselben Zwecken. Weil Freistand verlangend, kein Waldbaum. Im Schlusse mit starkbeschattenden andern Holzarten ihre Beästung verlierend, so weit sie von denselben beschattet wird. Ausserdem im kühlen Waldesinnern selbst bei ziemlich freiem Stande nicht genügend ausreifend um nicht im Winter viele Aeste einzubüssen. Im offenen Lande schöner Allee-, auch Schneidel- und Kopfholzbaum, bei dessen Unterhaltung die bei ihm häufig entstehende Wurzelbrut lästig werden kann.

Silberpappel, *Populus alba L.* (Fig.) Vom südlichen Europa, nämlich Algier, Italien, Korsika und Spanien bis zum südlichen Norwegen hinauf (bei 61° gepflanzt). Hauptsäch-

Digitized by Google

lich Baum der Ebene und, wenn er nur die wenige Feuchtigkeit findet, deren er bedarf, auf allen Bodenarten, selbst im magern des Jurakalks gedeihend. — Das kleine Sämchen keimt auf wundem Boden schon nach acht bis zehn Tagen und schon im ersten Jahre wird der Keimling öfters ein bis zwei Hand hoch. In 40 Jahren kann der Baum 30 M. Höhe und Meterdicke oder mehr erreichen. Der Baum hat zwar eine Pfahlwurzel, indessen streichen im höhern Alter desselben eine Masse Flachwurzeln auf grosse Entfernung und selbst weiter von ihm aus als er hoch ist. Rinde der Silberpappel am jüngern Holze graugrün, mit rhombischen Lentizellen, lange Zeit geschlossen bleibend, am stärkern Stamm aber rauh, indem sich der Länge nach durch in einer Linie liegende rostrothe Lentizellen Risse bilden. Im Innern der Rinde zusammenhängende Bastschichten und zerstreute Steinzellennester. Schaft kahl. Aeste stark mit ziemlich zahlreichen Zweigen. Grosse ovalkegelförmige Krone. An filzig weissen Schossen stehende, weissduftige, sechs- bis achtschuppige, etwas abstehende Knospen. — Blätter an ältern Schossen rundlich und stumpfkerbzahnig, an jungen und denen des Gipfels handförmig, drei- bis fünflappig, oberseits dunkelgrün, auf der Kehrseite dicht silberweiss filzig, manchmal auch fast glatt, im Oktober lebhaft gelb, auch wohl grün abfallend. Beschirmung mittler. Der Baum ziemlich viel Schatten ertragend. Daher auch nicht selten, von selbst angeflogen, im Dickicht der Bestände. — Alljährlich fruchtbar und im März oder April mit kerbzähnig- oder einfach gezahnt-, gewimpertschuppigen, dicken, rothen, männlichen und dünnen weiblichen Kätzchen. Letztere sehr wenig keimfähige Samen liefernd. Darum zwar natürliche Ansiedelung der Silberpappel auf stundenweite Entfernungen von den Mutterbäumen, aber doch sparsame Keimlinge. Der Baum entwickelt im Nachsommer sehr reichliche Wurzelausschläge, welche seine Vermehrung neben der durch Stecklinge erleichtern. — Häufige Frostrisse. Auch Kernfäule stellt sich im Baume schon ein ehe man davon eine Ahnung hat, oft an schenkeldicken

Digitized by Google

Bäumen. Der faule Kern hat abscheulichen Geruch. — Holz nach den Einen etwas besser, nach den Andern etwas schlechter als das der Schwarzpappel. Jedenfalls mit sehr vielem faulen und rissigen Kern. Jüngere Bäume von demselben Gebrauche wie Aspe und Schwarzpappel. Wurzel öfters einen schönen Maser gebend.

Bald als eigene, bald als Abart, bald als Bastard von Aspe und Silberpappel wird aufgeführt die Graupappel, *Populus canescens Sm.*, eine da und dort mit der Silberpappel durch deren ganzes Gebiet vorkommende minder grosse Pappel mit Blättern die in der Form bald mehr an Aspe bald mehr an Silberpappel erinnern, am Rande nicht drüsig sind, auf der Unterseite dünnern, sich später verlierenden Filz und dichtere weibliche Kätzchen tragen als die Silberpappel.

Balsampappel, *Populus balsamifera L.* In Nordasien und im nördlichen Amerika zu Haus, aber bei uns häufig in Lustgehölzen und da und dort an Strassen, bis hoch hinauf im Schwarzwald. Auf gutem frischen Boden 25 M. hoher, ziemlich rasch wachsender, aber auch sonst fortkommender Baum von lang geschlossen bleibender grauer Rinde, fast runden Zweigen, von Juli an aus den Knospen einen ungefähr nach Rhabarber stark riechenden, harzigen Stoff ausschwitzend, der sich bei der Entwicklung der anfänglich gelbrothen Blätter im folgenden Frühjahr in der den Baum umgebenden Luft bemerklich macht, rundstieligen, oval lanzettlichen, stark zugespitzten, eng- und scharfgesägten, beiderseits glatten, unterseits weisslichen Blättern, im März und April vor den Blättern ausbrechenden, purpurrothen, bald abfallenden Kätzchen und so starkem Wurzelausschlage dass der Baum dadurch den benachbarten Grundstücken sehr lästig werden kann.

Der vorigen nahe verwandt, selbst mit dem eigenthümlichen Harzgeruche der Knospen, aber mit grünlicher, später dunklerer Rinde und grossen, herzförmigen, am Rande ungleich kerbsägezähnigen, unterseits wie an der vorigen weisslichen Blättern, von gleichem Vaterland und bei uns ebenfalls häufig angezogen *Populus candicans Ait. (ontariensis Desf.).*

Digitized by Google

Gemeine kanadische Pappel, *Populus monilifera Ait.* (Fig.) Von zweifelhaftem Ursprung, insofern sie verschiedene Botaniker nirgends in Nordamerika wild fanden. Wesshalb Loudon die Vermuthung ausspricht, der Baum könnte durch Kultur aus einer andern Art *(canadensis)* entstanden sein. Von allen eingeführten Pappelarten nunmehr die verbreitetste und von Italien bis zum mittlern Skandinavien angebaut. Hier zu Lande, noch ausserhalb des Weinklimas, in kalten Thälern und an Strassen durch grosse Waldkomplexe, auch in allen Lagen und auf allen Bodenarten, zumal auf feuchtem Grunde, von unglaublich rascher Entwicklung. — Vierzigjährige Bäume können 20 M. Höhe und Meterdicke erreichen. — Rinde an ganz jungen Zweigen rund und glatt, bräunlichgrau mit weisslichen Punkten. Im dritten Jahre von jedem Seitenzweigchen nach unten drei schwache Korklinien verlaufend, welche später wieder verschwinden. Am stärkern Ast erweitern sich die Lentizellen zu rhombischen korkigen Erhabenheiten. Erst am starken Holze bildet sich eine rauhe, längskantige, graue Borke aus, welche aus abgestorbenen Bastschichten besteht. Die lebenden zusammenhängenden Bastschichten sind gerbstoffreich, färben sich im Lauf einiger Minuten an der Luft schwarz, und sind langfaserig. — Form der Krone anfänglich kegelförmig, im höhern Alter durch vorzugsweise Entwicklung der obern starken Seitenäste sich platt abwölbend. — Spitze Knospen mit einigem Harzüberzuge. — Blätter erst im Mai, also später austreibend als die andern Pappelarten, mit längerem oder kürzerem breitgedrückten Stiel, ungefähr dreieckiger, beiderseits glatter Blatt-

Digitized by Google

fläche mit nach der Spitze gerichteter, leicht gewimperter, nach vorn drüsiger Kerbzahnung. Belaubung fast immer vom Winde bewegt, nur mässig beschattend und selbst einigen Schatten ertragend. — Alljährliche Blüte. — Die in der zweiten Hälfte Aprils vorhandenen gestielten Blütekätzchen fingerlang, mit glatten Deckschuppen. Die männlichen roth, die weiblichen locker und an diejenigen der Schwarzpappel erinnernd, aber mit vier erbreiterten gezahnten Narben. Treibt keine Wurzelbrut wie die Verwandten, wenigstens hier nicht wo sie in allen Formen sehr verbreitet ist. — Holz der kanadischen Pappel trotz seiner breiten und etwas exzentrischen Ringe schön gleichmässig, von grauem Kern und bei seinen starken Dimensionen den andern vorgezogen.

Wenn auch so wenig Waldbaum als die andern, doch vor allen zur Bepflanzung von Bachufern, Strassen und landwirthschaftlich nicht benutzbaren Plätzen zu empfehlen.

Echte kanadische Pappel, *Populus canadensis Mich.* Vom Missisippi stammend, mit der gemeinen kanadischen Pappel verwandt, aber von ihr verschieden durch Rinde, Blätter und Holz. Die drei von jeder Zweigstelle des zweijährigen Holzes sich herabsenkenden Korklinien, wenn auch öfters am Grund eines Zweiges nicht vorhanden, verstärken sich nach unten an den Aesten, statt zu verschwinden, und etwa mit Gelenkdicke des Holzes entsteht eine karakteristische korkartige, unregelmässig längsrissige, von den alten Lentizellen noch weissgetupfte Bekleidung. Schliesslich, d. h. am dicken Baume sind Bau und Ansehen der Rinde dieselben wie an der gemeinen kanadischen Pappel. Blätter solchen der gewöhnlichen kanadischen ähnlich, aber durch stark gewimperte Kerbzähne unterschieden. Das Holz endlich gleich gebaut, aber doch, wie es scheint, leichter und wolliger als bei der verwandten Art. Früher bei uns im Gemische mit der gemeinen kanadischen Pappel viel häufiger als jetzt. Vermuthlich leidet sie als Kopfholz durch kalte Winter mehr als die gemeine.

Sonst in Gärten oder Lustgehölzen vorkommend:

Digitized by Google

Die eckigzweigige *Populus angulata Mich.* aus Karolina, den beiden vorhergehenden nahe verwandt, aber an den Schossen auf grünem Grunde stärkere rothe Korkrippen die dem Zweige ein geflügeltes Ansehen verleihen und sich auch an dickern Aesten erhalten, kurze nicht harzige Knospen, grosse dreieckige oder herzförmige, glatte Blätter und brüchiges Astwerk. Oefters erfrierend.

Die ungleichblättrige *Populus heterophylla L.* Nordamerikanerin. Ansehnlicher Baum mit dicker, tief aufgerissener Rinde, runden, filzigen Schossen, hängenden, handgrossen, breitstieligen, in der Jugend filzigen, später kahlen, gerundet ovalen, am Grunde winkligen Blättern.

Als spätaustreibende, *Populus serotina Hart.* führt Th. Hartig noch eine Art an, von der er sagt, dass sie *angulata* am nächsten stehe, aber die raschwüchsigste von allen Pappeln, schon von weitem an der flach gewölbten Form der fast niedergedrückthalbkugligen, breitausgedehnten Krone zu erkennen sei, korkrippige Schosse habe, Mitte Mai noch blätterkahl dastehe, was jedoch auch bei der gemeinen kanadischen Pappel der Fall ist, ausserdem ihre Blätter etwas weniger gross und an der Basis nicht herzförmig sondern gerade abgeschnitten seien.

LIX. Nussbäume oder **Juglandeen.** Bäume mit wässrigem oder harzigem Safte, zu zwei bis drei in derselben Achsel übereinanderstehenden blättrigen oder schuppigen Knospen, wovon die oberste die grösste; an den schuppigen die innern Knospentheile durch zwei gegenständige Schuppen eingehüllt, mit afterblätterlosen, wechselständigen, gefiederten Blättern, unbestimmtem Blütenstande, d. h. bald eingeschlechtigen Blüten, (männliche als achselständige Kätzchen, weibliche als gipfel- oder achselständige Aehre) bald zweigeschlechtigen (dann Kätzchen mit männlicher Blüte an der Spitze), die männlichen Blüten klein, mit einfacher der Innenseite einer Deckschuppe angehefteter, oder aus zwei bis sechs Lappen bestehender oder ohne Blütenhülle und mit wenigen bis vielen Staubfäden, die weiblichen mit einer mehr oder weniger an der Blüte

Digitized by Google

angewachsenen oder freien Deckschuppe und mehr oder weniger mit dem Ovarium verwachsenen, eine schuppenartige, gezähnte Blütenhülle bildenden Fruchtbodennapf, gezähnter Blütendecke und unterständigem einfächrigen Ovarium, kurzem Stempel, woran gewöhnlich zwei, selten vier Narben, und aus der fleischig gewordenen Blüte entstandener Frucht mit fleischiger oder häutiger, geschlossen bleibender oder unregelmässig, oder in vier Lappen aufspringender Fruchthülle und damit verwachsener, häufiger jedoch freier, nicht aufspringender, oder in zwei bis drei Theilen sich öffnender Frucht, enthaltend einen eiweisslosen, fleischigen und öligen Kern.

1) Eigentliche oder Wallnussbäume, *Juglans*. Mark der mehrjährigen Zweige in viele Querfächer (s. Fig. S. 260) getheilt. Markstrahlen mittler breit. Deutliche Holzringe, ohne auffälligen Frühlingsporenring. Vertheilung der zu ein bis vier gruppirten Poren gleichmässig zerstreut. Gefiederte Blätter mit 5 bis 19 ziemlich gegenständigen Blättchen. Männliche Blüten in dicken, aus Seitenknospen des Vorjahres entspringenden Kätzchen, mit fünf- bis sechsschuppiger Blütenhülle und 18 bis 36 Staubfäden. Weibliche einzeln oder zu einigen an der Spitze des laufenden Blättertriebs, mit zwei bis drei Narben und unregelmässig berstender, fleischiger Hülle der spätern Steinfrucht.

Gemeine Wallnuss, *Juglans regia L.* (Fig. S. 260). Ob aus dem Kaukasus, Tauris und Persien stammend, wie manche annahmen, ist noch nicht sicher; nach K. Koch und Loureiro vielleicht chinesischer Herkunft. Jedenfalls in Europa Baum der wärmern Länderstriche, nämlich durch ganz Spanien, Frankreich, Italien und Griechenland, mit Ausnahme dürrer Ebenen, und noch gut in England und Deutschland gedeihend. In Norwegen erst in neuerer Zeit kultivirt. Besonders häufig auf Thalsohlen mit feuchtem Grunde, seien sie sonst weit und warm wie das Rheinthal, oder eng und kühl wie die unendlich vielen Gebirgsthäler in denen der Nussbaum gewöhnlich oder gar die herrschende Holzart ist. — Im Süden Italiens beginnt der Baum am Gebirg erst bei 1300 Meter,

Digitized by Google

d. h. ungefähr bei der obern Grenze des Oelbaumes. Seine Höhegrenze liegt auf der Südseite der Alpen zwischen 950 und 1150 M., auf der Nordseite (bairisches Tyrol) bei 800 M., im Pinzgau bei 1000 M., in Graubündten bei 900 M.; in den Vogesen bis 650 M. — Man findet ihn in eigentlich rauhen Gegenden gern auf Nordseiten der Berge. So am Schlossberg zu Wernigerode am Harz. Solches entweder weil sein Stamm in nördlichen Abdachungen der Winterkälte weniger unterliegt, oder weil die Kultur den Baum vorzugsweise da pflanzt, wo wegen späterer Blüte und geringerer Temperaturschwankungen die Blüte weniger gefährdet ist. — Hinsichtlich des Bodens ist er nicht anspruchsvoll. Man trifft ihn öfters selbst in Gemäuer wurzelnd. Die junge aus der im Boden bleibenden Nuss emporsprossende Pflanze entwickelt alsbald eine starke Pfahlwurzel, welche auch später vorwiegend bleibt. — Der Baum wächst rasch heran. Er erreicht ausserordentliche Abmase. — Rinde Anfangs aschgrau, geschlossen, mit vielem weichen Rindeparenchym und Bastpartieen welche das Alter des Baumes zu zählen erlauben, später karakteristisch weisslich hart, der Länge nach und kaum etwas netzartig aufgerissen. — Grosse, sperrig ästige, sich kuppelförmig abwölbende Krone. Die dicken Zweige tragen grosse, kegelförmig zugespitzte, aus vier lederartigen, braungrünen, etwas filzigen Schuppen zusammengesetzte, einigermassen an diejenigen der Esche erinnernde Knospen. — Die spät erscheinenden, aus fünf bis neun kurzgestielten, eirunden, am Rand fast ungezähnten, nahezu glatten, gerbstoffhaltigen Blätter riechen, wie die andern grünen Theile der Pflanze, eigenthüm-

Digitized by Google

lich. Sie ertragen einigen Schatten und geben einen dichten, wenig unter sich aufkommen lassenden Baumschirm und fallen mit den ersten Frösten im Oktober braun ab. — Fruchtbarkeit alle paar Jahre. Blüte im April. Männliche Blüten in langen, lockern, grünen Kätzchen, die weiblichen zu zwei bis drei in grüner Knospengestalt, mit zwei bis drei grossen grüngelben Narben. Fruchtreife im September. — Reproduktion vom Fusse des Wurzelstocks aus lebhaft. — Hohes Alter. — Bei Schatten, ungenügender Sommerwärme u. s. w. leicht nicht vollständig ausreifend und daher im Vorwinter unreife Spitzen verlierend und strenger Winterkälte unterliegend. So z. B. sehr allgemein im kalten Winter von 1708/9. Junge Belaubung und Blüte überdies den Spätfrösten leicht erliegend und nahher sich schwärzend. Wegen seiner Früchte Menschen und Thieren sehr ausgesetzt. Gipfeldürre häufig in Folge von Winterbeschädigung der Krone. — Holz des Nussbaums eben nicht fein, aber neben dem schmutzigweissen Splint von nach der Verarbeitung schön anzusehendem, braunen, braunschwarz gewässerten Kern der eine vortreffliche Politur annimmt. Ziemlich leicht und doch ziemlich hart, ziemlich leichtspaltig, sehr stark schwindend, elastisch, zäh, tragkräftig, von ziemlich dauerhaftem Kern, gut brennbar, zeigt es doch nicht selten Fehler wie Kernschäle, Kernrisse und Kernfäule. Es ist, obgleich durch das Mahagoni überflügelt, noch jetzt eines der schönsten Tischlerhölzer, dient vor allem zu Gewehrschäften, auch in der Drechslerei. Rinde und Nussschalen zum Gerben brauchbar. Hauptzweck seiner Pflege die Erziehung der Früchte.

Leider im Walde keine angemessene Stelle findend, weil er weder Schluss, noch, etwa im Oberholze des Mittelwaldes, die Kühle des Waldes erträgt und unter dieser nothleidet, auch um seiner Früchte willen gar vielen Beschädigungen ausgesetzt ist.

Schwarznuss, *Juglans nigra L.* (Fig. S. 262.) Von Neuengland bis Florida sehr verbreitete, bei uns längst eingeführte, unsere härtesten Winter aushaltende, auf besseren Böden sich

Digitized by Google

so rasch oder noch rascher als der gewöhnliche Nussbaum entwickelnde Art von 37 M. Höhe und fast 2 M. Durchmesser, die auch bei uns die schönsten Dimensionen, insbesondere langen astreinen Schaft erreicht. — Rinde vom gleichen innern Bau

wie beim gemeinen Nussbaum, aber später dunkler und rauher, d. h. tiefer und netzförmiger aufgerissen, wenn auch die starken Rippen weicher. — Krone schön breit ausgelegt. — Kurze braune Knospen wie junge Schosse und Blattstiele etwas drüsig filzig. So auch einigermassen die 13 bis 21 aus herzförmiger ungleicher Basis lang zugespitzten, am Rande scharf gesägten Blättchen des Blattes. Schirm des Baumes dicht und nichts unter sich aufkommen lassend. Doch in seiner Heimath gewöhnlich im Gemische mit andern Holzarten. — Schon etwa mit dem zwölften Jahre Früchte zu tragen anfangend und solche selbst in Christiania alljährlich liefernd. Männliche Kätzchen ungefähr denen der gemeinen Art ähnlich. Männliche Organe zu einer einzeln oder zu einigen auf kurzem dicken Stiele stehenden fast kugligen Frucht erwachsend. Diese bald grösser bald kleiner als unsere Wallnuss, von dicker, körnigrauher,

Digitized by Google

angenehm riechender Schale; im Innern die ebenfalls gewölbte, fast kuglige, rauhschalige Frucht mit holzigen Scheidewänden im Oktober mit den Blättern abfallend. — Leichtverpflanzbar. — Wie der Stamm gegen Winterkälte, so ist auch die Belaubung gegen Spätfröste ziemlich unempfindlich. Nur in einzelnen frostigen Frühjahren wie z. B. 1873 und 1874 erfriert mit einigem Laub ein Theil der Blüten und trägt der Baum wenig, immerhin aber ungleich mehr Früchte als der gemeine Nussbaum. — Das Holz der Schwarznuss ist demjenigen der gemeinen Art ganz ähnlich, nur etwas welligerringig und mit der Zeit stark nachdunkelnd. Es hat dieselben technischen Eigenschaften und gilt als langdauernd, so dass es z. B. als Pfosten 20 bis 25 Jahre hält und grosse aus einem Stück gezimmerte Kanoes ausser ihrer Festigkeit wegen ihrer Dauer gerühmt werden. Es dient daher auch bei Schiff- und Hochbau und in der Wagnerei zu Naben. Aus ihm werden in der Heimath des Baumes alle Gewehrschäfte geschnitzt und sogar Dachschindeln gespalten. Als Tischlerholz ist es von derselben Schönheit wie unser gemeines Nussbaumholz und wird zu diesem Behuf auch nach Europa ausgeführt. Bei der Leichtigkeit der Anzucht des Baumes durch Früchte die man am besten an Ort und Stelle säet, weil die Versetzung von Pflanzen denen man die Pfahlwurzel nehmen müsste, ihre Schwierigkeiten hätte, verdient der vortreffliche Baum, hauptsächlich durch Einstufen der Früchte auf grössern Stocklöchern, im Mittelwalde zu Oberholz erzogen zu werden.

Nach K. Koch bestehen in verschiedenen Baumanlagen Blendlingformen von gemeinem und von Schwarznussbaum.

Grauzweigige Wallnuss, *Juglans cinerea L. (cathartica Mich.)*. In Ober- und Unterkanada, auch den gemässigten Strichen der vereinigten Staaten, nicht aber deren wärmeren zu Hause. So rasch erwachsend als die Schwarznuss und 16 Meter Höhe und Meterdicke erreichend. Wurzel sehr flach laufend und auf grosse Entfernung vom Stamme noch kaum schwächer werdend. — Rinde der jungen Zweige aschgrau. Diejenige des starken Stamms der Länge nach und seitlich

Digitized by Google

aufgerissen, so dass sie dem äussern Ansehen nach sich zwischen die des gemeinen Wallnussbaums und der Weissweide stellt. Krone niedrig und sehr breit durch lange und starke sich wagrecht ausbreitende Aeste. — Knospen nackt, leichtgestielt, graufilzig. — Blätter 14 Tage früher als diejenigen der Hickoryarten, auf drüsig weichhaarigem Schosse, mit weichhaarigem Blattstiel, an jungen Stämmchen mit 9, an ältern mit 15 bis 19 lanzettlichen, am Grunde gerundeten, schwach sägezähnigen, unterseits filzigen Blättchen. — Blütekätzchen im April oder Mai, die männlichen gross, 8 bis 10 Zentim. lang, walzig, die weiblichen einzeln oder zu wenigen, auf biegsamem Stiele vereinte, im September reifende, einförmig längliche, drüsig pelzartig bedeckte Früchte liefernd, worin eine kurz spindelförmige, oberflächlich kratzend rauhe Frucht sitzt. — Leichtverpflanzbar. — Bei Spätfrösten ihr Laub einbüssend. — Holz angeblich röthlich und doch von demjenigen von *nigra* nicht verschieden, von geringer Tragkraft, aber grosser Dauer, daher zu Schwellen und andern Theilen des ländlichen Bauwesens, zu Pfosten, Trögen auch Nachen verwendet. Nach K. Koch in Massachusets, wie Zuckerahorn, mit allem Erfolg auf Zucker angebohrt.

Vorstehendem zufolge der weniger empfindlichen Schwarznuss nicht vorzuziehen.

2) Uneigentliche Nussbäume, Hickorybäume (*Carya*). Mark der mehrjährigen Zweige massig, nicht in Querzellen getheilt. Markstrahlen fein. Deutlicher Kreis grober Poren, die äussern viel feiner, sparsam zerstreut. Mehr weitmaschiges Gewebe als bei den vorhergehenden. Gefiederte Blätter mit 5 bis 15 abwechselnden sägezähnigen Blättchen. Männliche Blütekätzchen am Grunde junger eben austreibender Blätterschosse stehend, zu einigen bis acht auf einem Stiele, dünner, mit 4 bis 6 Staubfäden unter kleiner, dreitheiliger Blattschuppe. Weibliche wie bei der vorhergehenden gestellt, mit verwachsenem, an der Spitze vierzähnigen Fruchtbodennapf und sitzender, zwei- bis vierlappiger Narbe. Zu einer Frucht auswachsend, deren fleischige Hülle sich an der Spitze in vier Klappen öffnet.

Digitized by Google

Weisse Hickory, *shall bark hickory, Juglans (Car.) alba Mich.* (Fig.) Von Neuengland bis nach Karolina und auch in den Alleghanies, auf sumpfigem nassen wie auf frischem feuchten Boden, jeder Winterkälte widerstehend. Daher auch in Deutsch-

land, besonders dem südlichen, vortrefflich gedeihend. — Die Nuss erst im folgenden, ausnahmsweis erst im zweiten Jahre keimend. Erstlingsblätter nur mit drei Blättchen. Junge Pflanze alsbald mit sehr grosser Pfahlwurzel z. B. bei $^1/_3$ M. Höhe von Meterlänge. — Wachsthum in den ersten Jugendjahren sehr langsam, später rasch. Bei uns, ziemlich freistehend, in 40 Jahren schon 14 M. Höhe und 27 Zentim. Stärke in Brusthöhe erreichend, im spätern Alter sogar 34 M. Höhe und 15 M. Schaftlänge und 60 Zentim. Durchmesser. — Die Vollholzigkeit des meist schaftreinen Baumes rühmt Michaux ganz besonders. — Pfahlwurzel des erwachsenen Baumes, einem hiesigen Exemplare nach zu schliessen, unbedeutend. Um so bedeutender, und zu einem breiten Wurzelfusse verwachsen, stark- und weit auslaufende seitliche Wurzeln. — Rinde des jungen Baums geschlossen und grau, wie bei den verwandten Arten. Etwa mit sieben bis zehn Jahren fängt die Rinde an in feinen Schlitzen aufzureissen. Aber erst bei einer Stärke

Digitized by Google

von etwa 25 Zentim. pflegt sie, sich in dünnen, langen, an den Enden sich auswärts krümmenden Lappen ablösend, dem Baum in der Ferne ein eigenthümlich igelartiges Ansehen zu verleihen. Färbung unter den Schuppen braunroth. — Krone wie die eines gemeinen Nussbaums. — Knospen sehr gross, länglich, mit einigen abstehenden Deckschuppen. — Blätter aus fünf, zuweilen, bei üppigem Wuchse, sieben nahezu sitzenden, oval lanzettlichen, sägezähnigen, stark zugespitzten, untenher weichbehaarten Blättchen bestehend. Belaubung gut beschattend, auch etwas Schatten ertragend und daher in Nordamerika meistens im Gemische mit andern Holzarten. — Tragbarkeit bei uns etwa mit dem 25. oder 30. Jahre, im höhern Alter sehr gross. Blütenkätzchen zu drei auf gemeinschaftlichem Stiele vereinigt, von gelbgrüner Färbung, glatt. Früchte durch unsre Zeichnung hinlänglich karakterisirt, von dicker Schwarte, mit vier tiefen Einschnitten. Nuss weiss, mit fester, mit den Fingern nicht zerdrückbarer Schale, woran vier schwache erhabene Linien, Ende September reifend. — Reproduktion des Baumes mässig. Pflanzung wegen der grossen Pfahlwurzel schwierig. Ausschlag an Stöcken vom Wurzelhalse lebhaft, auch von der Wurzel aus. Michaux sagt freilich, sie schlage „jung“ vom Stock nicht aus. — Alter des Baumes nirgends angegeben, einigen Scheiben nach zu schliessen gegen 200 Jahre. — Unempfindlich gegen Winterkälte und Spätfrost. — Holz weiss, im Kern von der Farbe des Kastanienholzes. Stärkere Scheiben der Londoner Ausstellung mit nur einigen Zent. Splintbreite. In Amerika, wie bei uns erwachsen[1], sehr schwer, sehr hart, jünger äusserst stark schwindend, schwer- oder sehr schwer-, nach Loudon leichtspaltig, elastisch, schwer biegsam wie Ahorn, aber ohne Bruch ausserordentlicher Verbiegung fähig und äusserst zäh. In feuchter Umgebung erfahrungsmässig leicht erstickend und ohne Dauer, im Trockenen dem Splintkäfer unterworfen. Als Brennstoff gut. Manchmal kernfaul. Wegen Schwere und geringer Dauer zu Bauholz ungeeignet, nur etwa

[1] Kritische Blätter, 52. Bd., I. Heft, S. 139: „Was verspricht uns der Hickorybaum?“

Digitized by Google

als Schiffskiel unter Wasser im Gebrauch, aber wohl das erste Holz der Welt für Wagnerarbeit, zu Achsen, Speichen und Felgen, Deichseln, Stielen, Reifen, Hebeln, Dreschflegeln, Peitschenstielen, Ladstöcken, Kamm- und Rechenzähnen. Geht neuerer Zeit zu solchen Zwecken im zugerichteten Zustand nach Europa. Als Brennstoff vortrefflich, jedoch knisternd und Funken spritzend.

Seine Erziehung erscheint daher sehr wünschenswerth und bei dem raschen Wuchse des Baumes und sehr hohen Preise des Holzes einträglich. Den passendsten Standort dürfte der Baum auf grosse Stocklöcher gesäet, vielleicht auch gepflanzt, im Oberholze des Mittelwaldes finden. Die Schwierigkeit der Versetzung von Kernpflanzen und der langsame Wuchs in den ersten Jahren derselben machen um so mehr den Versuch einer raschen Vermehrung durch Absenker wünschenswerth, als es sich bei Erziehung von Hickoryarten nicht um Erlangung alter und hoher Stämme, sondern um diejenige jüngern festen Holzes handelt. Die weisse Nuss verdient unsre Aufmerksamkeit vor fast allen den zahlreichen verwandten Hickoryarten, welche Nordamerika ausserdem besitzt.

Als eine Abänderuug der vorigen oder höchstens eine mit ihr sehr verwandte Art haben wir die durch sieben bis neun Blättchen, grosse eiförmige Frucht und grössere, längliche, gelbliche, aber dickholzigere Nüsse sich auszeichnende *Juglans (Car.) sulcata Willd. (laciniosa Mich.)*

Als weitere nordamerikanische Hickoryarten, deren Holz mehr oder weniger die Eigenschaften der vorstehenden Art theilt, und welche deshalb auch im Holzhandel mit der letztern zusammengeworfen werden und in Bezug auf Erziehung bei uns in gleicher Weise zu behandeln sind, haben wir aufzuzählen:

Weichhaarige Hickory, *Juglans (C.) tomentosa Mich.* (Bei K. Koch unter dem Namen *alba Mill. gard. dict.).* Von Neuengland bis Virginien. Auf gutem und geringeren Boden langsam wachsend. Durch Brand der Nadelbestände versengt immer wieder ausschlagend. Ziemlich starker Baum mit dicker,

Digitized by Google

tief aufgerissener, nicht schuppiger Rinde. Schosse bläulichbraun. Knospen bedeckt, bezeichnend kurz und dick, drüsigfilzig. Blätter oft sehr gross, mit sieben oder neun verkehrteiförmigen, zugespitzten, kerbzahnig gesägten, auch ganzrandigen, unterseits rauhen und behaarten, sitzenden Blättchen, auch oberseits behaarten Stielen, filzigen Kätzchen und ziemlich grosser, sehr dickschaliger Frucht, die sich nur auf $^2/_3$ der Länge öffnet, mit etwas wandelbar geformter, bald runder, einspringend näthiger, bald gestreckter, kantiger, holziger, kernarmer Nuss. Holz wie das der andern Arten.

Bitternuss, *Juglans (C.) amara Mich.* (Fig.) Von Neuengland bis Maryland verbreiteter, sehr grosser, selbst meter-

dicker Baum guten, feuchten, oft nassen Bodens und der Marschniederungen, daher auch öfters Marschnuss genannt. Schosse grünlichbraun. Endständige Knospen unbedeckt, auffallend gelb. Später ausschlagend als die andern Arten. Blätter 30 bis 40 Zent. lang und ebenso breit, aus sieben oder neun sitzenden, oval lang zugespitzten und ziemlich stark sägezähnigen, glatten Blättchen bestehend. Reichlich fruchttragend. Männliche Blüten gewöhnlich zu je drei auf gemeinschaftlichen Stielen, etwas borstenhaarig. Fruchtschale gegen die Spitze mit vier flügelähnlichen Anhängseln und weich. Nuss

Digitized by Google

ziemlich klein, breiter als lang, hellfarbig, mit dem Finger zerdrückbar und so bitter dass selbst die Thiere des Waldes sie nur im Nothfall angehen. Holz der weissen Art nachstehend.

Die Schweinshickory, *Juglans (C.) porcina Mich.* Hauptsächlich in den atlantischen Theilen der mittlern Freistaaten, in den südlicheren blos in nassem oder ganz schlammigen, lange Zeit überschwemmten Boden. Eine der grössten Arten. Mit braunen jungen Schossen und schuppigen, ovalen, braunen Knospen von halber Grösse derjenigen von *Juglans alba.* Blätter bis fast $^1/_2$ M. lang, mit fünf oder sieben fast sitzenden, lanzettlich zugespitzten, ungleich gesägten, beiderseits glatten Blättern an häufig violettem Stiel. Glatte männliche Kätzchen. Frucht klein, mit von der Spitze bis zur halben Länge gespaltener Schwarte und sehr kleiner, glatter, sehr harter und holziger, daher auch, trotz ihres Wohlgeschmacks, nur den Schweinen dienender Nuss. Diese jedoch in Grösse und Form sehr wandelbar und bald länglich und glatt *(var. glabra)*, bald kuglig und etwas rauh *(var. obcordata).* — In Beschaffenheit ihres Holzes der weissen Hickory am nächsten kommend.

Sumpfhickory, *Juglans (C.) aquatica Mich.* Nur in den südlicheren Theilen von Nordamerika zu Hause. Graugelbe, an den Gipfeln in die Länge gezogene Knospen. Blätter mit 9 oder 7, nach K. Koch 11 oder 13 elliptisch lanzettlichen, gesägten, unten weichhaarigen, an diejenigen von Pfirsich erinnernden Blättchen. Frucht gestielt, oval, mit vier Flügelrippen, dünnschalig, nicht essbar, bitter.

Unter dem Namen *Juglans (C.) compressa Mich.* erhält man aus Nordamerika häufig eine sehr platte, meist sechskantige, rauhe, erdgraue Hickorynuss, welche Aehnlichkeit hat mit der von Michaux abgebildeten Nuss von *aquatica*, jedoch von Nuttal und Loudon nicht aufgezählt wird.

K. Koch führt *compressa Gärtn.* unter dem Synonym *ovata Mill. gard. dict.* auf und beschreibt diese nach ihm in unsern Bosketen sehr verbreitete Art als östliche Nordamerikanerin

Digitized by Google

mit ziemlich grossen schwärzlichen Knospen, fünf oder sieben elliptischen, gesägten, unterseits oft behaarten Blättchen, ziemlich grosser vierfurchiger Frucht mit sich ganz lösenden Klappen und rundlicher, etwas zusammengedrückter Nuss.

Olivenhickory, *Juglans (C.) olivaeformis Mich.*, gehört ebenfalls mehr den Sümpfen der wärmern oder tieferliegenden Landstriche Nordamerikas an, wird ein grosser schöner Baum mit nackten, etwas zusammengedrückten, graugrünen Knospen, langen Blättern zu 13 bis 17 starkgezahnten, oval zugespitzten Blättchen und olivenförmiger, dünnschaliger, vierklappiger, schmackhafter Frucht.

Muskatnusshickory, *Juglans (C.) myristicaeformis Mich.*, eine südlichere eschenblättrige Art mit sieben vorn und hinten stark zugespitzten Blättchen, muskatnussgrosser, also kleiner Nuss von rauher gestreifter Schale. Vielleicht nur kleine Form der *glabra*.

Ausserdem *Juglans (C.) microcarpa Nutt.*, mit grossen, geschlossenen, eirund spitzen, bräunlichen Knospen, fünf oder sieben ungleich gesägten, unterseits mit Drüsen besetzten, glatten Blättern und kleiner, sehr harter, kleinkerniger Frucht, deren Schwarte sich bis zum Grund in vier Klappen löst. — Endlich noch *Juglans (C.) integrifolia Spreng.* mit elf Blättchen und vier Ecken im Querumfange der Nuss.

3) Flügelnuss, *(Pterocarya)*. Mark in Querfächer getheilt. Holz ohne augenfälligen Frühlingsporenkreis, mit ziemlich viel weitmaschigem Gewebe. Knospen unbedeckt. Blätter mit 9 bis 21 Fiederblättchen. In Aehren stehende männliche Blüten mit mehreren Staubfäden und zu langen hängenden Aehren vereinigte weibliche. Fruchtbodennapf mit dem Ovarium bis unter die Spitze verwachsen. Auf dieser ein zweinarbiges Stempel. Frucht klein, etwas steinfruchtähnlich, eckig, wie das Ovarium mit zwei Flügeln, beinhart, mit vier sich nach oben vereinigenden Zellen, daher der Kern nach unten tief vierlappig.

Kaukasische Flügelnuss, *Jugl. (Pteroc.) pterocarpa*

Digitized by Google

Mich. (P. caucasica Kunth.). Aus dem Kaukasus stammender und sehr rasch erwachsender, schöner, 15 M. hoher, gern vom Wurzelstock aus Nebenstämme treibender Baum, mit glatten, braungrünen, jungen Schossen, ganz glatten Blättern mit an der Basis etwas ungleichen, sitzenden, feinsägezähnigen, stark zugespitzten Blättern. Häufig blühend und eine Menge keimfähiger Früchtchen tragend. Von grosser Reproduktionskraft, weil sich sehr leicht verpflanzend und durch Stecklinge zu erziehen. Gut ausdauernd, obschon in der Jugend an Astwurzeln, auf der Sommerseite der Pflanze und in deren Spitze leicht eine Beute des Frosts.

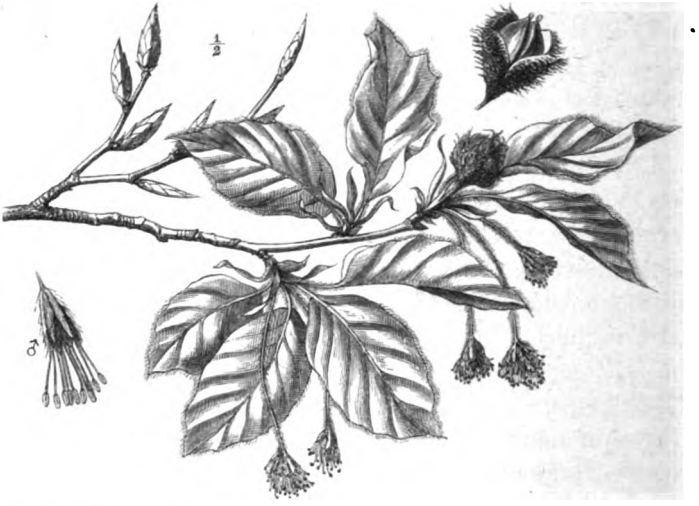
LX. Schüsseltragende Holzgewächse oder **Kupuliferen.** Von verschiedenem Holz- und Knospenbau. Blätter mit Afterblättchen versehen, wechselständig, einfach, fiedernervig, hinfällig oder wintergrün. Blüten einhäusig, gewöhnlich in ganz männlichen oder ganz weiblichen Kätzchen, bei einigen etliche weibliche Blütchen am Grunde der männlichen Kätzchen. Diese gestreckt oder quastenförmig, mit oder ohne Deckschuppen, mit einfacher häufig ungleichlappiger Blütendecke. Auf deren Grunde 5 bis 20 freie Staubfäden und ein höchstens verkümmertes Ovarium. Weibliche Blüten zu ein bis fünf in gemeinschaftlich becherförmiger, schuppiger oder stachliger Blütenhülle. Oberständiges, regelmässiges, gewöhnlich sechslappiges Perianthium. Zwei- bis sechsfächeriges, sich bald vereinfachendes Ovarium mit je zwei Eiern in einem Fach, eben so viel ungetheilten und an der Spitze narbentragenden Stempeln. *Monoecia polyandria.* Frucht einzeln oder zu einigen stachligen vom Involukrum umhüllt oder einzeln mit grossem Nabel, aussen in einer rauhen Schüssel sitzend. Durch Fehlschlagen der übrigen Keime in der Regel nur ein mit fleischigen Samenlappen versehener Samen in der doppelten Samenhülle.

1) Buchen, *Fagus.* Holz mit zahlreichen breiten Markstrahlen, zwischen denen sich deutliche Holzringe ausbauchen, ohne Frühlingsporenkreis. Poren einzeln oder zu zwei bis fünf gruppirt und gleichmässig zerstreut. Knospen langgestreckt,

Digitized by Google

spitz und glatt. Blätter gestielt, oval, zugespitzt, sägezähnig, parallelnervig. Weibliche Kätzchen quastenförmig hängend, weibliche Blüten zur vierklappigen, holzig stachligen Kapsel mit einigen dreiseitigen Eckern (Bucheln) erwachsend.

Buche, gemeine Buche, Rothbuche, *Fagus sylvatica L.* (Fig.) Baum erster Grösse und Wichtigkeit. Von Sizilien bis zum



südlichen Norwegen und Schweden, von Spanien und den englischen Inseln über Dänemark und Deutschland bis jenseits der Weichsel, von da aber südöstlich nach der Krimm, dem Kaukasus und dem Süden des kaspischen Meeres abfallend. Am verbreitetsten ist die Buche ausser im europäischen Nordosten in Deutschland, sparsamer in Italien, Spanien, Frankreich und wenn auch in England ursprünglich, doch in Irland und Schottland nur eingeführt.

Ihr ursprüngliches Fehlen auf Madeira dürfte von den dort herrschenden langen Dürrsommern abzuleiten sein. Was sie von den Azoren und Portugal ausschloss, deren Klima ihren Pflanzungen zusagt, ist noch nicht erklärt. Wegen zu grosser Trockenheit erträgt sie kaum noch die südwestlichen Ebenen Frankreichs, nördlich von den Pyrenäen. Des ihr günstigen feuchten Seeklimas wegen zeigt sie das schönste Wachsthum in dem ganzen Küstenstriche vom Finisterre und Süden Englands (wo sie

Digitized by Google

zur Zeit Julius Cäsars noch nicht existirte) über den Süden Skandinaviens, die Normandie, Dänemark und die Ostseeländer. Ebenso zeigt sie, sobald ihr nur der Boden nicht durch Trockenheit nachtheilig wird, ein fröhliches Wachsthum im Innern und im Osten Frankreichs, durch Deutschland und bis zu der oben angegebenen russischen Grenze. Das Zurückbleiben gegen den skandinavischen und vielleicht auch englischen Norden mit seiner relativen Wintermilde muthmast A. de Candolle als Folge ungenügender Sommerwärme, welche in der That das Ausreifen der Jahresschosse oder die ohnedies so seltenen Samenjahre verhindern könnte. Die anscheinend paradoxe Grenze gegen das asiatische Innere schreibt Griesebach der kürzern Vegetationszeit zu (Petersburg hat nur $4^1/_2$ Monate Vegetationszeit zwischen Ausbruch des Buchenlaubes bei 8° Tageswärme und Entlaubung bei 6°, während die sonstigen Nordgrenzen des Baumes 5 Vegetationsmonate ausweisen). Ohne Zweifel sind aber auch im Spiele kontinentale starke Winterkälte und Sommertrockenheit der Steppen mit Spätfrösten und Nichtreifenlassen des Holzes. Im eigentlichen Süden, von der Türkei und Griechenland über Italien, das südliche Frankreich, bis Spanien, ist der Buche das Klima der Ebenen zu trocken. Sie zieht sich, erst in einer gewissen Höhe darüber beginnend, in das Gebirge zurück. Es geht aus dem Vorhergehenden hervor, dass Deutschland in der Mitte der Buchenzone liegt. — Aus dem Umstande dass den bisherigen Angaben zufolge in Spanien und in der Gegend des Kaukasus und kaspischen Meeres, unter gleicher Breite, die obere und die untere Gebirgsgrenze am weitesten auseinanderliegen, auch von Süd nach Nord die Buche den breitesten Gürtel bilde, schliesst Willkomm, dass der Baum wohl hier die besten Bedingungen seines Gedeihens finde.

Die unmittelbare Nähe des Ozeans hält die Buche, so weit uns bekannt, nicht aus. Dagegen findet sie sich an den Ufern der Nord- und Ostsee. — In der südeuropäischen Zone ist die Buche, wie bemerkt, nur Gebirgsbaum. Sie steigt in den spanischen Sierren und den Pyrenäen bis 1140 und 1460 M., am Mont Ventoux als Krüppelstrauch bis 1600 M. Am Südabhange der Alpen bleibt sie in der untern Bergregion, bildet von Nizza bis Kalabrien alle Kalkberge bedeckend und selbst 1600 M. und auf dem Monte Corno als Strauch 1950 M. erreichend, über der Tanne und Schwarzföhre die Baumgrenze; ja sie ist am Aetna noch über 2000 M. zu finden. — In der mitteleuropäischen (deutschen) Zone geht sie minder hoch. So im Jura und Dauphiné 12 bis 1300 M., in der Schweiz 13 bis 1500 M., so hoch als die Preisselbeere (Loudon), in

Digitized by Google

den Vogesen 1200 M., im Schwarzwald (Feldbergsee) 1100 M., im bairischen Tyrol 13 bis 1400 und als Strauch 1560 M., in den nördlich österreichischen Kalkalpen 1430 und krüppelstrauchartig 1540 M., im Harze nur noch 680 M. (Burckhardt), in den schlesischen Gebirgen zwischen 750 und 1300 M., in den Karpathen 1100 M., in Norwegen endlich bis 250 M.

Aus der lokalen Depression des obern Gebirgshorizontes der Buche in den Zentralalpen (s. Willkomm S. 375) auf die muthmasliche deprimirende meteorologische oder sonstige Ursache der Erscheinung zu schliessen, dürfte bei der grossen Zahl zusammenwirkender Faktoren nur nach langen Beobachtungen möglich sein.

Ueber die der Buche vorzugsweise zusagenden Freilagen sind die Angaben verschieden. Auf dem dürren Ascheboden des Aetna reicht sie nach Gemellaro[1] auf der Südostseite, nach Scuderi[2] auf der Nordseite weiter hinauf als auf der entgegengesetzten. In der Auvergne (Kantal), wo man sie hauptsächlich mit der Tanne gemischt findet, nimmt sie dieser gegenüber die wärmeren Lagen des Gebirges ein. Für die Verhältnisse des Zentralbezirks der Buche finden wir bei Pfeil die Anführung dass der Baum in niedrigen Lagen die Nord- und Ostseiten vorziehe, letztere wenn sie nicht trocken. Solches wenigstens für geringere Bodenzustände auch mit den süddeutschen Erfahrungen zusammenstimmend. Th. Hartig gibt als von der Buche entschieden bevorzugte Expositionen nördliche und nordwestliche Lagen an. Für's Gebirge empfiehlt Zschokke, wie Pfeil, die Nord- und Ostseiten der Berge. Im eigentlichen (schweizerischen) Hochgebirge, wie am Mont Ventoux, zieht die Buche nach Heer, Kasthofer und Martins[3] die Südseiten, nach Sendtner die südöstliche, auch noch südliche vor. Kerner[4] erklärt die südöstlichen und östlichen Freilagen für die der Buche vortheilhaftesten. Welcher Angabe sich

[1] A. de Candolle, géographie botan. 1855 pag. 21.

[2] v. Martens, Italien, II. Seite 29.

[3] A. de Candolle, géographie botan. pag. 19.

[4] Oesterreichische Revue 1863. 4. Bd., übergegangen in Kritische Blätter 47. Bd. I. Seite 9.

Digitized by Google

am letztangegebenen Ort auf Grund der Art des Vorkommens der Buche am Erzgebirg und Harz auch v. Berg anschliesst. Kerner sagt von der Buche ausserdem dass sie im österreichischen Hochgebirg alle Oertlichkeiten fliehe wo reichlichere Thau- und Nebelbildung, auch grössere relative Luftfeuchtigkeit herrsche. Ein Satz der in dieser Allgemeinheit nicht richtig sein kann, weil die Buche sich überall im Seeklima vortrefflich befindet, vielleicht aber lokal richtig ist, weil Nebel und grosse relative Feuchtigkeit Frühlings- und Herbstfröste zu steigern pflegen. Vom Verhalten des Baumes an dessen nördlichster Verbreitungsgrenze finden wir bei Th. Hartig die übrigens von ihm bezweifelte Angabe dass sie hier in südlichen Expositionen besser gedeihe. Aus welchen unter sich abweichenden Nachrichten wohl zu schliessen dass die Buche unter den verschiedenen Bedingungen ihres Vorkommens dieselbe Freilage kann aufsuchen oder meiden müssen, je nachdem diese unter einem gegebenen Himmelsstriche sich ihr durch einen vortheilhaften klimatischen Faktor direkt oder indirekt empfiehlt oder unerträglich macht. — In der Auvergne (Kantal) geht der Fingerhut so hoch als die Buche. Wir können ihn aber doch nicht wohl als Karakterpflanze der Buchenregion, noch weniger der Buchenzone ansehen, obgleich sie in Norwegen auch in geographischer Beziehung ungefähr dieselbe Verbreitung hat, weil beide offenbar in ihrem Feuchtigkeitsbedürfniss auseinander gehen. — Unbestritten ist dass die Buche frostige enge Thäler und Gebirgseinsenkungen meidet und hier von unempfindlichern Holzarten wie Haine, Birke, Föhre, Wachholder etc. verdrängt wird. — Bei einer Holzart wie die Buche welche extreme klimatische Zustände nicht erträgt, wirkt die Natur des Gesteins und darauf lagernden Bodens schon auf den sie beeinflussenden Karakter von Gegend und Freilage. Im Allgemeinen ist der Baum sehr verbreitet auf Kalkgebirgen, weil ihm diese mit ihrer nicht leicht stockende Nässe zulassenden, vielmehr durchlassenden tiefen Zerklüftung selbst bei sehr dünner Oberkrume, wie z. B. im Eichsfelde, doch den unentbehrlichen Wurzelraum

Digitized by Google

darbieten. Unrichtig ist dagegen dass der Buche Kalkgehalt des Bodens nothwendig sei, denn sie gedeiht auf dem ganz kalkfreien Uebergangsgebirge der Bretagne. Auf Granit, z. B. in den Zentralkarpathen, ist sie seltener, zum Theil sicherlich weil dessen Entmischung so häufig eine undurchlassende Thonschichte herbeiführt. Auf quarzreichem Granit, Glimmerschiefer, Kieselschiefer und dergleichen armen Gesteinen ist ihres Gedeihens ohnedies nicht. Am Montamiata in Toskana steht sie auf Trachyt, am Aetna auf vulkanischer Asche, in der Auvergne auf verschiedenen vulkanischen Gesteinen. Sie bildet grosse Bestände auf allen Kalk-, Thon-, Mergel-, Sand- und Lehmflözen, gedeiht aber nicht auf flachgründigem unzerklüfteten Kalk, strengem undurchlassenden Thon, im Sommer ausdorrenden Mergel, Lehm und Sand. Nur eine reichliche Humusdecke mildert die Unzulänglichkeit solcher Böden. Beispiele hiefür bieten der bunte Sandstein des Schwarzwalds und des Spessarts. Auch aufgeschwemmtes mergelreiches Land zeigt ausgezeichnete Buchenbestände. Hienach macht sie keinerlei Unterschied zwischen den Gesteinsarten des Untergrundes, aber sie verlangt eine gute physische Beschaffenheit des Obergrundes und ausgedehnten Wurzelraum. Sauren, zumal Torfboden erträgt die Buche nicht. — Die bekannte dreiseitig pyramidale eiweisskörperlose Buchel, in der die beiden fleischigen Kotyledonen aufrecht zusammengeschlagen liegen, keimt, im Herbst an den Boden gelangt, bei warmer Lage und Witterung schon im Februar, sonst aber, oder tiefer im dürren Laube begraben und in kühlen Lagen, später, im April oder Mai. Im Frühling gesäet keimen die Bucheln, je nach der Witterung, öfters erst gegen den Herbst, oder im nächsten Frühling. Auf dem Speicher aber verliert die Buchel ihre Keimkraft im Sommer nach der Fruchtreife. — Die grossen Kotyledonen erheben sich mit einiger Schwierigkeit aus dem Boden. Nach ihrer Entfaltung kommen im Laufe des ersten Sommers noch einige zunächst gegenständige gewöhnliche Blätter zum Vorschein. Die Kotyledonen fallen während dieser Zeit ab, unter Umständen schon im Juni

Digitized by Google

(Alb, 1872), sonst erst später. Die Wurzel des Keimlings entwickelt sich als ziemlich kräftige Pfahlwurzel, die erst in den folgenden Jahren einer grössern Zahl Seitenverzweigungen und Zasern zur Grundlage dient. — In den 4 bis 5 Jahren nach der Keimung geht die Entwicklung der Pflanze sehr langsam vor sich. Im Unterstand erreicht sie in dieser Zeit oft nur Handlänge. Bei Mannshöhe haben die Gipfelschosse leicht Fusslänge und im Stangenalter selbst doppelte Fusslänge. Diese sinkt aber nun allmählich fast bis zu 0 herab. — Die freistehende junge Buche hat die Eigenschaft sich, ehe sie in die Höhe geht, gewöhnlich stark zu beästen und den Boden zu beschatten. — Die erwachsene Buche zeigt sehr namhafte Dimensionen. Noch zu Laurvig in Norwegen erreicht sie bei 150 Jahren 25 M. Höhe. Sonst sind 30 bis 35 M. Höhe und 1 M. Brusthöhestärke keine Seltenheiten. Ausnahmen bilden dagegen Stämme von den riesenhaften Masen der Eiche, weil das Büchenholz des Stammes dazu nicht dauerhaft genug ist. Man kennt nur wenige Buchen von 30 Festmeter Masse. — Die Entwicklung der Pfahlwurzel hört an der jungen Pflanze schon nach 5 bis 6 Jahren auf und es wirft sich von nun an das ganze unterirdische Wachsthum auf die Entfaltung zahlreicher nicht zu starker Seitenwurzeln. Daher ist auch die Rodung der Buchenstöcke undankbarer als diejenige der Eiche. Auf flachgründigem Boden streckt der alte Baum seine Wurzel oft ganz oberflächlich in die Weite und die Wurzeläste verwachsen untereinander. — Der Schaft der Buche ist wegen des dichten Schlusses in dem der Baum zu erwachsen vermag, im reinen Buchenhochwalde sehr vollholzig. Auf den abholzigen Stamm der Buchen welche an Küsten, auf Klippen u. dgl. stehen, eine von der schlanken Hochwaldbuche sich unterscheidende Abart des Baumes zu gründen, erscheint nicht gerechtfertigt. — Die Buchenrinde, am Jahresschosse seidig behaart, verliert ihre Oberhaut schon im zweiten Jahre. Von da ab behält sie als Schutz eine dünne braune Lederschicht, welche sich durch Zellentheilung bis ins hohe Alter des Baumes wie das Rindeparenchym und

Digitized by Google

der sparsame keine ablösbare Schicht bildende Bast erweitert und glatt bleibt. Mit der Zeit entwickeln sich in der Rinde Steinzellennester. Das glatte etwas durchsichtige Ansehen der Rinde ist ein vortrefflicher Massstab für das freudige Wachsthum des Baumes. Meist schon mit etwa 10 Jahren nimmt sie eine undurchsichtig graue, weisse oder fleckige Färbung an, welche von verschiedenen Rindeflechten herrührt, worunter nach Loudon *Opegrapha venosa Engl. Bot.* und *Parmelia speciosa Ach. syn.* der Buche eigenthümlich sind. — Nur bei der sog. Steinbuche (s. Abarten) reisst die Rinde auf. — Der Stamm freistehender Buchen verzweigt sich in eine grosse Menge nicht starker Aeste welche sich mit ihrem reichlichen wagrecht ausgebreiteten dünnen Reisig zu einer dicht gewölbten, bei ganz freiem Stande gern kugelförmigen Krone vereinigen. Zu diesen Formen kann wiederholtes Erfrieren der Zweigspitzen beitragen, aber nur in untergeordneter Weise. Die Kugelform liegt in der Natur der Buchenkrone. Im pontischen Gebirge zeigt der Baum nach K. Koch schlanke, an die italische Pappel erinnernde Form. Die gestreckte spitze gelbbraune, aus dünnen innerlich langwimperigen Schuppen gebildete Buchenknospe kann mit keiner andern Art verwechselt werden. — Die Blätter brechen aus ihnen, auf Madeira wie bei uns, im Laufe Aprils, spätestens Anfangs Mai, nach Griesbach[1] bei einer mittlern Tagestemperatur von 10° C., aus und hängen zuerst an einem weichen schwanken Schosse der mit der Zeit erstarkt und sich gerade reckt. Gewöhnlich entwickelt sich bei der Buche nur ein einziger Jahresschoss. Bei besonderer Witterung aber, bei Pflanzen im Topf, auch auf undurchlassendem kollerwüchsigen Boden entstehen gern schmächtige bleiche Nachschosse. Willkomm führt sogar Buchenkeimlinge eines Saatkampes im Voigtland an, welche bei sonst regelmässiger Entfaltung der Organe durch Entwicklung von Johannistrieben aus den Achseln der gewöhnlichen Blätter und selbst der Kotyledonen beinahe Fusslänge

[1] Vegetation der Erde, I. S. 89.

Digitized by Google

ihres oberirdischen Theiles erlangt hatten. Weil das Laub der Buche im Schatten noch besonders gut aushält, macht nicht leicht eine andere Holzart so viele Kurztriebe wie sie. — Das Buchenblatt ist leichtfaltig glatt, am Umfange jedoch und auf den Nerven, zumal auch in den Nervenwinkeln der Unterseite weissseidig behaart. Zu Madeira erst im Oktober vergilbend fängt das Buchenlaub bei uns im südwestlichen Deutschland schon im August an seine lebhaft grüne Farbe zu wechseln und an den Spitzen der Schosse zuerst abzusterben und abzufallen. Tagestemperatur des Buchenlaubfalles nach Grisebach[1] 7° C. Nur an Bäumen die in Folge von Frost nachtreiben mussten, an jungen Büschen, beschnittenen Hecken, in Folge von nasskalten Sommern, bleibt das Buchenlaub über Winter stehen. — Die fächerförmige Stellung der Blätter an den horizontal ausgebreiteten Zweigen und ihr Schattenerträgniss bewirken die überaus dunkle Ueberschirmung der Buche und machen diese unter den Laubholzarten zu der herrschendsten. Bloss solche die ihr entweder in einem gewissen Alter voraneilen oder ebenfalls in hohem Mase Schatten ertragen, wie Eiche, Ahorn, Esche, Birke, Aspe und Hainbuche, Tanne, Fichte sind ihre häufigen Gesellschafterinnen. Ihr reichlicher Laub- und Genisteabfall verbessert den Boden ungemein, er braucht aber zu seiner Verwesung mindestens etwa 6 Jahre. — Die Samenfähigkeit tritt bei keiner unserer Holzarten seltener ein als bei ihr. Vor dem 60. Jahre pflegen Buchenbestände nicht zu tragen, freistehende Stangen dagegen vielleicht 20 Jahre früher. In den seltenen vollen Samenjahren wie 1823 tragen alle Stangen und mannshohe Büsche. Im Gebirge, wo die Bäume besser besonnt stehen, sind sparsame Mastjahre häufiger. Auch in der Ebene blühen einzelne Trauf- oder Oberbäume nicht selten mehrere Jahre hintereinander, ohne desshalb regelmässig Früchte anzusetzen. Wirthschaftlich bedeutsame allgemeine Mastjahre erfolgen im südlichen Deutschland nur

[1] Vegetation der Erde, I. S. 171.

Digitized by Google

etwa alle 10 Jahre, und in der Regel im Jahre nach einem sehr trockenen Vorsommer (s. Bd. I. S. 242). Es überraschte uns im Jahre 1846 noch am Feldbergsee, der höchsten Station der Buche im Schwarzwald, am 5. Juli den Baum mit einer Masse sich schön entwickelnder Früchte behangen zu finden. Ob er diese hier sowohl als an seiner Nordgrenze in Skandinavien zur Reife bringt wäre von Interesse zu erfahren. Letzeres scheint wahrscheinlich, weil auf der Insel Rügen, nach Herrn Oberforstmeister v. Hagen, je auf 8 Jahre ein Samenjahr gerechnet wird. Man erkennt bevorstehende Buchelmast schon im Herbste des vorausgehenden Jahres an der Stärke und dem Inhalte von drei bis vier pelzigen männlichen Blütekätzchen. Den Winter über wird der Unterschied zwischen diesen Trag- und Holzknospen noch in die Augen fallender. Die Bäume, welche reichlich mit ersteren besetzt sind, nennt der Holzhauer „rauh." Das Austreiben der Blütekätzchen erfolgt mit dem der Blätter, die Blüte alsbald nachher. Die männlichen Kätzchen sitzen zu mehreren oder einzeln am Grunde des neuen Triebes, auch da und dort einzeln in einer Blattachsel, begleitet, wie die jungen Blätter, von langen dünnen hinfälligen zungenförmigen Deckblättchen. Auf $^2/_3$ des hängenden Kätzchenstieles ein oder einige linienförmige Deckblättchen. Das ziemlich kuglige Köpfchen zusammengesetzt aus gegen 20 Blütchen mit seidigem fünftheiligen Kelch und gegen 12 überragenden Staubbeuteln. Die weiblichen, einzeln auf kürzerem dicken seidehaarigen Stiele ziemlich aufrecht an der Spitze der jungen Triebe, bestehen aus 2 (1 bis 3) von gemeinschaftlicher seidigborstiger Hülle umgebenen Blüten welche zu den bekannten aussen rauhen, innen glatten, vierklappigen holzigen Kapseln mit den 2 bis 3 dreiseitigen zugespitzten Bucheckern auswachsen. Reife im September und Oktober. Buchelkern in gewöhnlichen Sommern im August, in nasskalten oft erst im September seine Festigkeit erlangend, in ganz ungünstigen gar nicht ausreifend. Alsdann öfters Kapseln mit Früchten bis zum nächsten Frühling auf den Bäumen hängen bleibend. — Wiedererzeugung bei der Buche

Digitized by Google

eben nicht gross. Der Stamm besizt wenig schlafende Knospen. Nur knollenförmige Kugelsprossen mit oder ohne Knospen finden sich daran häufig. Pfeil betrachtet sie als ein Anzeichen guten Wuchses. Wegen der Armuth an schlafenden Knospen bleibt der entästete und freigestellte Stamm meist glatt, ohne Wassersprossen. An Stöcken erfolgt der Ausschlag hauptsächlich und öfters erst im 2. oder 3. Jahre aus Adventivknospen zwischen Holz und Rinde. Auch an verletzten oder eingekerbten zu Tage gehenden Wurzeln bildet sich auf Grund eines Wulstes öfters Ausschlag. Dieser geht aber ebenso wie derjenige an grossen alten Stöcken meist nach einigen Jahren wieder zu Grunde. Buchenausschläge wachsen sehr langsam, verholzen aber in der Regel, selbst im ersten Jahre vollständig. Buchenabsenker, wenn sie nicht zu tief in den Boden zu liegen kommen, bewurzeln sich leicht. Verpflanzung hat einige Schwierigkeit. Der Gipfel der Setzlinge pflegt dabei dürr zu werden. Grosse Pflanzen betrachtet man als sicherer denn kleinere, weil die Wurzelstümmel der erstern mit mehr feinen Verzweigungen reichlicher besetzt sein sollen. — Die Buche erreicht wegen der geringen Dauerhaftigkeit ihres Holzes selbst in einzelnen Exemplaren nicht leicht ein Alter von mehr als 300 bis 400 Jahren. Wirthschaftlich sollte dasselbe nicht leicht über die Zeit gesetzt werden wo bei ihr, einem Splintbaum, Ausbildung eines Kerns beginnt. — Bei der Keimung und ersten Entwicklung sind der Buche sowohl allzuhohe Laubschicht als bei wundem Boden Schlagregen nachtheilig. Letztere bilden, z. B. auf humuslosen Schlaisböden, leicht eine Kruste welche die Bucheln erst im Sommer, im Herbst oder im nächsten Frühjahre keimen lässt, in dessen Folge sie leicht eine Beute des Hähers werden oder erfrieren und wegen der Sparsamkeit ihres Keimens ihren Werth verlieren. — Die junge Pflanze erträgt einen leichten schützenden Gras-, Ginster-, Himbeer- etc. Ueberzug, geht aber sichtlich bei einer dichten Decke z. B. von Besenpfriemen zurück. Nachtheilig wird ihr insbesondere auch die ihr an Wachsthum in der Jugend überlegene in Buchenschlägen so

Digitized by Google

häufige Haine. Diese reisst dieselbe zwar Anfangs mit sich in die Höhe, unterdrückt sie aber bald. Indessen erträgt die junge Buche eine leichte Beschattung von oben sehr gut. Ja ihre Belaubung pflegt bei einiger Ueberschirmung frischer und lebhafter grün zu sein als im freien Stande. Bei Herausnahme leichtschirmenden Unkrauts während des heissen Sommers sieht man Buchenpflanzen häufig eine gelbe braungesprenkelte Farbe annehmen. Auch erwachsenen Bäumen setzt Trockenhitze zu. Sie werden in deren Folge gipfeldürr. Im Steppenklima der meeresnahen Bretagne stehen die erwachsenen Buchen längs der in der Richtung des anhaltenden zeitenweise austrocknenden Seewindes durchgehauenen Waldwege rechts und links in breitem Streifen ab. Auch sonst, namentlich an Trauf- und Oberbäumen die man kürzlich entästet hat, ist bei der Buche der Sonnenbrand häufig. Weil sie schon in der Jugend den Sonnenbrand bekommen kann, empfiehlt man die Aeste vor Heisterpflanzen nicht wegzuschneiden, sondern bloss einzukürzen, zu „stümmeln." In kühlen Sommern reifen die Bucheln nicht vollständig aus und erfrieren oder faulen im darauffolgenden Winter. Gegen Spätfrost sehr empfindlich sind auch die jungen Pflanzen. Der Keimling geht verloren wenn mit den fleischigen Kotyledonen und den Federchen oder den Erstlingsblättern auch das Stengelchen unter den Samenlappen nothgelitten hat. Ist letzteres nicht der Fall so entspringt in der Achsel jedes Samenlappens je eine hochrothe pelzige Knospe und die junge Pflanze erhält aus ihnen zunächst 2 neue Gipfel. Starke Spätfröste tödten und schwärzen Blätter und Blüten auch an Stangen und starken Bäumen. Die äussere Hälfte der Blätter geht dabei vor der gegen den Stiel gelegenen zu Grunde. Im Herbst und Vorwinter pflegen Nachschosse zumal der Kollerbüsche abzustehen, der Gipfel der Buchenpflanzungen und sogar ganzer Bestände kann in Folge ungünstigen Sommers[1] erfrieren. Der ganze Baum erfriert nur in ausser-

[1] Kritische Blätter, 42. Bd. II. H. S. 120.

Digitized by Google

ordentlich strengen Wintern. — Durch Schneedruck leidet die Buche bloss in der Jugend bei dichtem Stand oder wenn sie, wie im November 1868, in der Belaubung überrascht wird. Hagel beschädigt ihre am jungen Holze dünne Haut. Anhaltendes Regenwetter verursacht Fäulniss und Schwarzwerden der Buchenkeimlinge sowohl auf Saatbeeten als im Walde. Vom Nebel sagt man auf der schwäbischen Alb dass er die Befruchtung hindernd das Taubabfallen der Blüte verursache. Ob das auffallende intensive Gelbwerden ausgedehnter Buchenpflanzungen in den auf die Pflanzung folgenden nassen Sommern 1860 und 1861 vorzugsweise dem Regen zuzuschreiben, blieb uns zweifelhaft. Sturm wirft die Buche nur in der Belaubung auf flachgründigem Boden. — Ausser Wild und Waidevieh welche sie gern angehen zählt die Buche zu ihren Feinden besonders die sie benagenden Waldmäuse. Ihre Samen werden von Eichhörnchen häufig schon vorzeitig aus den Kapseln geholt. Reif schleppt sie der Häher in weitem Umkreis umher und pflanzt sie in den Boden. Ausserdem sind sie eine Lieblingsnahrung für andere Waldvögel und Vierfüssler. — Eine merkwürdige Buchenabart ist die Schlangenbuche *(var. tortuosa)* mit Zickzackform des Stammes. Ein Beispiel der Art bildet die von uns Bd. I. S. 276 angeführte auf dem hannoverschen Jura erwachsende Bestandesgruppen bildende „Süntelbuche." Eine Buche mit sehr paradoxem, am Baume hinauf aber in der gewölbten Fläche der Holzringe verlaufenden zickzackförmigen Holzbau findet sich von uns anderweitig[1] beschrieben. — Nur in Gärten und durch Pfropfung fortgepflanzt die „Hängebuche" *(v. pendula)* mit stark hängenden dünnen Aesten. Loudon nennt diese *hêtre parasol*, anscheinend mit mehr Recht als die nachfolgende, weil bei ersterer ein aufrechter Stamm vorhanden ist. Wir glauben sie wegen des letztern getrennt halten zu müssen. Abweichend nämlich von ihr die mit ihren zahlreichen Aesten sich an den Boden andrückende und an be-

[1] Technische Eigenschaften der Hölzer. 1860. S. 498.

Digitized by Google

waidete Buchenbüsche erinnernde Form französischer Kalkgebirge (*sylvatica retroflexa* Bd. I. S. 276). Die sog. „Kollerbuche," eine Kalamität mancher Reviere, zeichnet sich durch geringen Höhewuchs, breite gedrückte Krone, in dieser häufig viel dürrgewordene Gipfelschosse und sehr abholzigen Stamm aus. Nicht immer scheint sie unmittelbare Folge des Bodens. Oft stehen Kollerbüsche dicht neben schlanken Raiteln. — Ueberall einzeln vorkommend die sog. „Steinbuche" mit in die Augen fallender mehr oder weniger aufgerissener und daher bald an Ulme, bald an Nussbaum, bald gar an *Phillyrea* erinnernder dickerer Rinde, welligerem Holzringverlaufe, härterem Holz und angeblich langsamerem Wuchs und kürzern Bucheln. — Die geschlitzt- und weidenblättrige Buche *(var. heterophylla Loud.)* hat in der Form sehr wandelbare Blätter, die bald stark geschlitzt sind, bald ganz schmal und an diejenige der Uferweide erinnernd. Zweigchen mit der geschlitzten Form findet man zuweilen im Wald. Alsdann stehen die geschlitzten Blätter an der Spitze der Schosse. Ebenso sitzt die weidenblättrige Form an der Spitze der geschlitztblättrigen. Mit den geschlitzten Blättern der vorhergehenden Abart verwandt die kurzen bald handförmig bald hahnenkammähnlich anzusehenden Blätter der *var. crispa Hort.* oder *cristata Lodd.* welche wir nur in Gärten sahen. — Die „Blutbuche," *var. purpurea Ait.* und *cuprea Lodd.* unterscheidet sich von der gemeinen Form durch schwarzrothe, tiefrothe oder kupferbraune Blätter. Eine hiesige Blutbuche zeigte im grünen Zustande auch 2 rothgefärbte jüngste Holzringe. Die Blutbuche, vor langer Zeit in Deutschland in einem Gehölz entdeckt, wurde von da in Gärten, hauptsächlich durch Pfropfung fortgepflanzt, weil bei Aussaat der Samen des Baumes allzuviele gewöhnliche grüne Bäume entstehen. — Die scheckblättrige Buche zeigt in der verschiedensten Art, meist in theilweiser Verbindung mit den Blattnerven aus grün und gelb oder weiss zusammengesetzte Blätterfarbe. — Maserbildung kommt wegen der Sparsamkeit der an der Buche vorhandenen Knospen bei dieser Holzart selten vor. Häufig

Digitized by Google

jedoch finden sich Buchenkröpfe. Eine Krankheit deren Ursache noch nicht bekannt scheint, ist das plattenweise massenhafte Rothwerden der einjährigen Buchen in Saatschulen und auf Schlägen im Freien.[1] Der erwachsene Baum zeigt zuweilen Rothfäule. Diese kann mit kranken Wurzeln in Verbindung stehen oder auch über einem gesunden Wurzelstocke beginnend sich auf einige Höhe am Stamme hinauf erstrecken.[2] Sehr häufig ist in der Buche die Weissfäule. Gipfeldürre s. oben S. 282. Im Innern der Buche, namentlich in überwallten Aesten, ein Zunderschwamm, *Nyctomyces utilis Hart.*, zwischen Rinderitzen des stehenden kranken wie des am Boden liegenden absterbenden alljährlich hervorwachsend *Polyporus fomentarius L.* Auf Buchenblättern *Erineum faginum Pers.* — Das Holz der gemeinen Buche ist röthlichweiss, im Kern, sofern solcher vorhanden, rothbraun, auf der Spaltfläche durch die dunklere Färbung der starken Markstrahlen leichtkenntlich, etwas grob- aber geradfaserig, mittelschwer bis schwer, stark schwindend, etwas bis ziemlich hart, ziemlich leichtspaltig, ziemlich federkräftig, tragfest, von ausgezeichneter Brennkraft, halb Flamme halb Gluth entwickelnd. Aber wenn auch unter Wasser von ausserordentlicher, doch im Freien von sehr geringer Dauer, weil Fäulniss und Kerfefrass unterworfen. Ausser häufigem Waldriss, Weissfäule und Strauchwuchs keine Fehler. — Bauholz für unter Wasser bleibendes Zimmerwerk wie Schiffskiele, Wöhre. Für Häuserbau nur selten verwendet. So jedoch im Eichsfeld. Sonst wegen seiner Wurmstichigkeit und Fäulniss verworfen. Vorzüglich zu Rudern. Von Wagnern und Tischlern zu landwirthschaftlichen Geräthen, Radfelgen, Leiterbäumen, Hausrath, Dielen, Kisten, Fässern, Schachteln, vom Drechsler zu gröbern Arbeiten gewählt und gern polirt. Bestes Brennholz für Herd- und Ofenfeurung. Sehr gutes Kohlholz und Material zu Holzessigbereitung. Rinde unbrauchbar. Mast früher von grosser Bedeutung zur Oelgewinnung, in nasskalten Jahren von geringerem Gehalt. — Vortreffliche

[1] Verhandlungen des Harzer Forstvereins. Jahrg. 1861. S. 21.

[2] Forst- und Jagdzeitung. 1846. S. 349.

Digitized by Google

bodenbessernde und strengen Schluss haltende Holzart für den Hochwald von nicht allzuhohem Umtrieb. Auch für Fimmelwirthschaft geeignet. Für den Mittelwald minder passend wegen des starkbeschattenden breiten Baumschirms, der geringen Ausschlagfähigkeit und des langsamen Wuchses der den Schatten übrigens gut ertragenden Ausschläge. Ueberhaupt im Schlagholz etwas unvollkommen in Folge des raschen Ausfaulens der Stöcke und deren leichten Eingehens, wenn nicht eine Art Fimmelwirthschaft unter den Ausschlagstangen betrieben wird. Kopfholz- und Schneidelwirthschaft nicht ertragend. Dagegen nach Dichtheit und Dauer vorzüglich zu lebenden Hecken.

Fagus americana Sweet. ist eine nordamerikanische der unsrigen sehr verwandte grosse Buchenart die nach Hooker eine eigene Art bildet, nach K. Koch aber davon nicht wesentlich abweicht.

Fagus ferruginea Ait. Ebenfalls nordamerikanischen Ursprungs mit grossen an diejenigen der Edelkastanie erinnernden lederigen Blättern, kleinern Fruchtkapseln und rötherem Holze, wovon der Name.

2) Eichen, *Quercus.* Meist fünfeckiges Mark. Starke Markstrahlen. Augenfällige grobporige Frühlingsringe und schwanzförmig nach dem Umfang verlaufende Aussenporengruppen. Knospen kurz, mit vier oder fünf Reihen hohlziegelähnlich sich deckender Schuppen. Blätter gestielt oder sitzend, von sehr abweichender Form, sommer-, bei wenigen Arten wintergrün. Monözischer Blütenstand. Die männlichen Blütchen mit fünfspaltigem Kelch, ohne Krone, mit etwa zehn Staubfäden, an bündelweise stehenden Kätzchen. Weibliche sitzend oder an Stielen aufgehängt, nur aus ganzem Kelch und fünf Stempeln bestehend, zu der in einer aussen rauhen ofters stachligen Schüssel sitzenden Nuss, der sogenannten Eichel auswachsend. *Monoecia polyandria.*

a) Sommergrüne europäische Holzarten.

Die „gemeine“ Eiche erscheint gewöhnlich in den beiden leicht von einander zu trennenden Formen der Stiel- und der

Digitized by Google

Traubeneiche, welche Linné unter den Namen von *Quercus robur α.* und *Quercus robur β, sessilis* als Varietäten einer und derselben Art behandelte, Willdenow jedoch und nach ihm die neuern Autoren als zwei getrennte Arten aufführten. Lehren nun aber eingehendere neuere Forschungen dass an manchen Orten zwischen beiden Arten Mittelformen bestehen, welche sie uns wie Linné nur als Typen derselben Art ansehen heissen, so wollen wir doch die Trennung beider fortbestehen lassen. Zum mindesten rechtfertigt sich solches aus forstlichen Gründen.

Nach dem Vorstehenden meinte Linné mit seiner *robur* die in Skandinavien verbreitetere Stieleiche. Botaniker und Forstleute hatten sich aber, insbesondere seit Willdenow, gewöhnt und geeinigt mit *Qu. robur* die Traubeneiche, mit *Qu. pedunculata* die Stieleiche zu bezeichnen. Nun ging K. Koch nach J. Smith auf den Ursprung zurück, wechselte darauf hin die beiden Namen und bedroht uns mit demselben forstbotanischen Elend, welches Duroi durch Verbesserung der Nomenklatur von *abies* und *picea* heraufbeschworen. Statt den Wechsel vorzunehmen, wäre es gewiss klüger gewesen zu sagen, obgleich Linné ursprünglich die Stieleiche *robur* genannt, gelte dieser Name jetzt allgemein für Traubeneiche und es dabei unter Beifügung des faktisch durchgedrungenen Autors Willdenow zu belassen. Bedauerlich, sehr bedauerlich wie in Folge endloser Neuschöpfung (und nunmehr auch Unterwühlung von althergebrachten botanischen und zoologischen Namen) der Werth der lateinischen Nomenklatur in Frage gestellt wird. Beseitigung von Missverständnissen sollte doch über alles gehen. Darum wollen wir denn, ohne Rücksicht auf die sonst bei der Wahl der Namen herrschenden Regeln für die beiden Eichen, Tanne und Fichte, wie in der Zoologie bei den Gespinnstmotten der Obstbäume, uns an wenn auch nicht uralte, so doch allen Zweifel ausschliessende Namen halten.

Die Stieleiche, *Quercus pedunculata Willd.* (Fig. S. 288) ist der Stolz des Deutschen wie des Franzosen und des Engländers. Wegen ihrer hervorragenden Gestalt und Wichtigkeit fehlt es ihr an Epitheten wie Königin der Wälder, *roi des arbres etc.* nicht. — Der Baum hat eine beinah ganz Europa umfassende Verbreitung. Wir finden ihn vom südlichen Schweden und Norwegen bis nach Sizilien (auf Madeira nur gepflanzt) und von Portugal, dem westlichen Frankreich und England bis ins Innere Russlands und nach Sibirien. Letzteres Vorkommen

Digitized by Google

so sehr verschieden von demjenigen der Buche, sucht Grisebach (S. 172) durch das verschiedene Wärmebedürfniss beider Holzarten zu erklären. Die Buche wirft nämlich, nach ihm, ihr Laub bei 7° C. Tagestemperatur ab, die Eiche bei einer

weit niedrigern. Erstere kann daher die allmählich auf 0 herabsinkende Temperatur des russischen Nordens nicht benützen wie letztere. Diese holt sogar mit Hilfe derselben den Zeitverlust ein, der für sie daraus entsteht dass sie im Frühjahr um einige Wochen später ausschlägt als die Buche. — Das Meeresklima sagt ihr wohl zu, wesshalb sie die Nähe der Binnenmeere nicht meidet, ja sogar ihr Vorkommen in Norwegen an die Nachbarschaft des Meeres geknüpft zu sein scheint.[1] Wogegen sie längs der Küste des Ozeans nicht oder nur kümmerlich gedeiht. — In den Ebenen Italiens, der Provence und des südlichen Spaniens hält die Stieleiche nicht aus. Es ist ihr dort zu trocken. Sonst ist sie allgemein im Tieflande verbreitet. In Krain giebt es nach v. Berg nur Stieleichen. — Im Gebirge steigt sie nicht hoch, weit weniger hoch als die Buche, was Pfeil ihren grössern Ansprüchen an

[1] v. Berg, Tharandter Jahrbuch XI. Bd. 1855. S. 57.

Digitized by Google

nachhaltige Sommerwärme behufs der Fruchtreife zuschreibt. Nach Kerner[1] findet man sie als fruchtreifenden Baum im südlichen Skandinavien bis 314 M., in Schottland bis 335 M., in England bis 518 M., im herzynisch-karpatischen Gebirgssystem 460 bis 960 M., in den nördlichen Kalkalpen 710 bis 920 M., in den Zentralalpen (Berner Oberland, Tyrol, Kärnthen) 800 bis 1000 M., am Karst 900, im Jura 700 M.. in Mittelungarn 470 M., in Griechenland 1520 M. Das Bergland Italiens ist häufig ausschliesslich von Stieleichen besetzt. Es fehlen aber Angaben über ihre dortige Höhengrenze. Im Kantal (Auvergne) geht sie bis Malvais oberhalb Polminhac (Höhe ?) an der Strasse von Aurillac nach dem Lioran (Krater). Auch in den Pyrenäen wächst sie nur in der untern Bergregion, auf der französischen Nordseite bis Gabas oberhalb Eaux chaudes gehend. — Die Stieleiche zieht bekanntlich wärmere Freilagen den kühleren vor und eilt desshalb auf Sommerseiten der Buche voran, von welcher sie auf Winterseiten überwachsen wird. Man findet sie der mildern Lage wegen noch an den mittäglich dürren Kalkgehängen des obern Donauthales. Kerner beobachtete im österreichischen Hochgebirge dass sie an den ihr zuträglichsten südwestlichen Berggehängen Nordtyrols, allerdings als Krüppelbaum und Strauch, um 250 M. höher ansteigt. Nach demselben zieht sie Ostseiten den Westseiten vor, was etwas räthselhaft, und in Nordwestlagen sah er sie nie. — Auf dem Grund enger frostiger Thäler kommt die Stieleiche nicht fort. Doch hält sie sich in mancher kalten Niederung, wo die Laubhölzer durch Spätfröste stark gefährdet sind, vermöge der Leichtigkeit womit sie schlafende Knospen austreibt, öfters noch besser als die Buche. Ohnedies ist sie eine Holzart weiter Flussniederungen. — Die Stieleiche wächst auf allen Gebirgsformationen, dem Granit, Syenit, Gneiss, Porphyr, Thonschiefer, Basalt, Kohlensandstein, den jüngern Sand-, Kalk- und Thonflözen wie dem Diluvium und Alluvium. Schlechtes Gedeihen oder Seltenheit der Holzart auf diesem oder jenem Gesteine z. B.

[1] Kritische Blätter 51. Bd. II. Heft. S. 28.

Digitized by Google

auf Gips (Pfeil) hat zum Grunde vielleicht nicht diesen an sich, sondern physikalische oder andere unvortheilhafte Beschaffenheit des daraus entstandenen Bodens. Ein grosser Baum wie die Eiche hat grossen Wurzelraum, Tiefgründigkeit des Erdreichs oder starke Zerklüftung des darunter liegenden Gesteines nöthig. Wo sich der Granit oder ein quarzreiches Uebergangsgestein in der Art zersetzt, dass daraus ein grandiger Ober- und ein strengthoniger Untergrund entstehen, gedeiht die Eiche schlecht. Ebenso auf flachgründigem und schwachzerklüfteten Kalk oder dürren Sande. Ueberlagerung mit einer Lehmschicht oder reichem Humus (Spessart), Untergrundsfeuchtigkeit tiefen Sandbodens (Rheinthal) machen ihr jedoch auch an sich ungeeignete Böden zugänglich. Die Stieleiche erträgt einen hohen Grad von Bodenfeuchtigkeit und gedeiht desshalb unter üppigstem Wuchse selbst zwischen Erlen im Fluss- und Marschboden. Auf Moorböden wächst sie nicht, wohl aber noch am Rande von Mooren. — Die Stieleichel ist walzig, an beiden Enden gleichmässig sich zustumpfend, einerseits mit einer kurzen Spitze von häutiger Schale und innen mit zwei grossen fleischigen Kotyledonen. Sie bleibt gewöhnlich ungekeimt den Winter über am Boden liegen. In feuchtwarmen Vorwintern sieht man sie jedoch allenthalben, einzelne derselben, wie wir bemerkt zu haben glauben, sogar noch am Baume hängend keimen. Der Stengel erhebt sich im darauffolgenden Frühling später als an der jungen Buchel, indem die Kotyledonen im Boden bleiben. Im Frühjahre gesäete Eicheln erscheinen nach vier bis sechs Wochen. Kotyledonen die an die Oberfläche zu liegen kommen, färben sich roth oder grün. — Der Keimling entwickelt schon im ersten Jahr eine rübenförmige, oft fusslange Pfahlwurzel. Diese nimmt auch bis zum sechsten bis achten Jahr eine steigende Entwicklung. Stösst sie auf unterliegendes flaches Gestein, so zertheilt sie sich in horizontale Wurzelzweige. Später erst entstehen seitliche Wurzeln. Auch in sehr frischem humosen Boden entwickelt sich nach Pfeil (S. 121) im ersten Jahre der Pflanze kaum eine vorherrschende Pfahl-

Digitized by Google

wurzel. — Der oberirdische Theil erreicht im ersten Jahr etwa Hand- selten doppelte Handlänge. In der Folge verzweigt sich das Stämmchen aussergewöhnlich. Dadurch wird der Längewuchs wesentlich beeinträchtigt und das Bäumchen erhält buschiges Ansehen. — Die Dimensionen der erwachsenen Eiche sind bekanntlich riesenhaft. Der Längewuchs steht allerdings im Allgemeinen nicht im Verhältnisse zur Stärke. Wessely[1] giebt die gewöhnliche Höhe starker Baustämme in den südlichen Provinzen Oesterreichs zu 38 Meter an, was nicht hervorragend. Schon früher (I. S. 175) sagten wir aber, dass ihr Höhewuchs in Süddeutschland stärker sei als in Norddeutschland. Erreicht doch der Baum „im geschlossenen Bestande" des Spessarts, bei 23 bis 26 Meter reiner Schaftlänge noch 35 bis 36 Meter Gipfelhöhe. Merkwürdigerweise wird auch von Russland, aus der Gegend von Tula[2] gemeldet, dass dort die Neigung zum Höhewuchse sehr gross sei. Und merkwürdigerweise giebt Schübeler die Höhe der stärksten Eiche im südlichen Norwegen zu 38 Meter an. Ob die stärksten Eichen jenseits oder diesseits der Alpen zu suchen, lassen wir desshalb dahin gestellt. Müsste sich der Baum in Italien nicht in die Gebirge zurückziehen und trüge er Kastanien statt Eicheln, so dürfte er auch dort zu den grossen Stärken gelangen, welche an ihm Deutsche, Franzosen und Engländer bewundern. Man kennt Bäume von 6 bis 7 M. Stammstärke in Mannshöhe (Montravail, Mathieu) und 8 M. (Cowthorpe Oak, Loudon). Angaben über die Abmase früherer deutscher starker Eichen (Burgsdorf II. S. 148) grossentheils wegen veralteten Mases und Unbestimmtheit im Ausdrucke getrübt. Die Königseiche[3] *(pedunculata)* in der Gegend von Leipzig zeigt bei 2 M. Höhe 2 M. Durchmesser, ist aber nur 13 M. hoch. — Im Verhältnisse zu den Dimensionen ist wegen seiner vielen Aeste die Holzmasse des Stammes noth-

[1] Oesterreichs Waldschätze und sein Holzexport. Ein Kommentar. Wien 1867. S. 4.

[2] Forst- und Jagdzeitung 1849. S. 22.

[3] Tharander Jahrbuch 9. Bd. 1853, S. 75.

Digitized by Google

wendig mässig, wenn auch an sich ungemein gross. Die Pfahlwurzel des erwachsenden Baumes bleibt in der Entwicklung mehr und mehr zurück. An mannsdicken Bäumen ist sie meist nur armsdick. Dagegen erreichen die nicht zahlreichen seitlichen Wurzeln eine aussergewöhnliche Entwicklung. — Die Rinde der jungen Zweige ist glatt und glänzend, anfänglich graugrün, später weisslich. Zwischen dem 12. und 25. Jahre reisst sie auf, indem die äussern Schichten bis zur Bastschicht absterben.

Die Entwicklung der Eichenrinde variirt nicht mehr als bei andern Holzarten nach den umgebenden Umständen, aber ihre Abänderungen sind gewerblich von grösserer Bedeutung. Auch nachdem sie ihre Epidermis verloren hat, ist sie vermöge der sie bekleidenden, festen, dünnen Lederhaut braun oder grünbraun glänzend. Etwa bei Handgelenksstärke des Stämmchens nimmt in Folge einer oberflächlichen Abstossung die Lederhaut eine silberweisse glänzende Färbung an. Ihre schöne Entwicklung, verbunden mit starker Lentizellenbildung ist ein Zeichen von Gerbkraft.

Auf schlechten Standorten und im Schatten bleibt die Rinde dünn und entwickelt sich an ihr, unter frühem Aufreissen, viel Kork, der die ohnediess dünne Rindeparenchymschicht noch schmälert. Ebenso findet man an ihrer Innenseite eine ziemlich namhafte in nach aussen konvexen Bogen zwischen den Markstrahlen blätterig angelagerte Bastmenge.

Eichenrinde guter Standorte dagegen reisst spät auf. Die Korkbildung bleibt an ihr länger aus. Ihre Parenchymschicht ist besonders stark entwickelt und strotzt, je gerbkräftiger sie ist, um so mehr von Knorpelzellen. Diese erstrecken sich bis in die noch vorhandene Grünschicht einer- und in die Bastlage andrerseits. So dass diese von peripherischen Reihen Knorpelzellen erfüllt und zwischen diesen nur sparsam die Bastfasern zerstreut sein können. Darum auch im trockenen Zustande diese Rinde ganz kurz und ohne Fasern bricht. — Schlechte dünne Rinde magern Bodens und geschlossenen Standes entwickelt in Folge von Freistand oder starker Durchforstung in wenigen Jahren eine dicke Parenchymschicht und macht sich dadurch nutzbar.

An starken Stämmen greift die Vertrocknung der Aussenschichten der Rinde immer tiefer. Doch lösen sich die abgestorbenen Parenchym- und Bastschichttheile nicht ab, sondern bleiben in rauhen, manchmal handhohen[1], manchmal

[1] Eine äusserst dicke rauhe Rinde einer Eiche des Hohengehrer Reviers zeigte bloss 2 Zent Bast, aber daneben 9 Zent rauhe Borke.

Digitized by Google

aber auch kaum zentdicken breiten und glatten Rinderippen am Baume.

Die Krone der Eiche ist gewöhnlich breit ausgelegt und aus grossen nicht zahlreichen Aesten zusammengesetzt, welche bei freiem Stande fast bis zum Boden herabreichen. Nach Wessely ist die Krone der südösterreichischen Eichen überraschend klein. In Italien, schon dem nördlichen Ligurien fällt der Mangel der Zickzackform der Aeste unsrer Eichen auf. Auch in Russland heisst es in der Forst- und Jagdzeitung a. a. O. dass selbst freistehende Bäume mehr gabelförmig aufrechte denn horizontale Aeste zeigen. — An der Spitze der Zweige stehen einige dicke kurze Knospen mit vier bis fünf Schuppenreihen. — Die Blätter entwickeln sich auf Madeira im Januar und Februar, im südlichen Frankreich Ende März, bei uns meist in den ersten Tagen des Mai, in Russland gegen Mitte Mai, nach Grisebach[1] bei einer mittlern Tagestemperatur von 12° C., nach Kerner in den Alpen von 11° C., der Ausschlag erfolgt erst mehr in der Krone als am untern Stamm. Bei uns erscheint gewöhnlich im Juni ein zweiter Trieb, der wie die von ihm getragenen Blätter mehr oder weniger rothe Farbe hat. Die Blätter der Stieleiche stehen rosettenartig an der Spitze der Zweige. Sie sind vom zweiten Jahre der Pflanze ab an dem sehr kurzen Stielende gelappt, am Umfange welligbuchtig, auf der Rückseite nervenreich und von etwas lederiger Beschaffenheit. Sie sterben bei uns erst im Oktober, manchmal noch später, auf Madeira zwischen Oktober und Neujahr ab. Die an jungen Bäumen und an Wurzelschossen sitzenden Blätter bleiben abgestorben bis zum nächsten Frühjahre hängen. Auch bei alten Bäumen ist solches individuell oder in Folge ungünstigen Abschlusses der Blattvegetation im Herbste der Fall. Unerachtet der Büschelstellung der Blätter ist der Baumschlag der Stieleiche ein sehr lockerer. Es siedeln sich unter ihr Heidelbeeren, Gras etc. an, dabei kommt der Boden herab, denn das sparsame und sich rollende gerbstoffhaltige Eichenlaub deckt und befruchtet ihn spärlich. Lockerer Schirm

[1] Vegetation der Erde I. S. 171.

Digitized by Google

und geringe Bodenbesserung machen die Eiche zum Theil abhängig vom geselligen Wachsen mit bodenerhaltenden Holzarten wie Buche, Haine, Ahorn, Föhre, ja selbst Tanne und Fichte. Auf feuchtem Boden gewinnt sie in der Mischung mit Ulmen oder Erlen, auf trokenerem durch Beimischung von Weichhölzern. — Die Samenfähigkeit stellt sich bei ihr erst mit dem 60. bis 80. Jahr ein. Von da an erfolgen die Samenjahre etwa alle vier bis sechs Jahre, denn der Baum ist nicht wie die Buche an vorhergegangene trockenheisse Sommer gebunden. Rand- und freistehende Bäume tragen vereinzelt alle paar Jahre. Es wäre von Interesse zu erfahren, ob die Eiche überall bis an die Grenze ihres Vorkommens nach dem Norden und in den Gebirgen noch ihre Früchte zur Reife bringt. Auffallend dass Schübeler von der Stieleiche Norwegens sagt, dass sie frei und unbehindert wachsend schon mit 20 bis 25 Jahren keimfähige Frucht zu tragen pflege. Zu Malvais am Kantal scheint er noch genügend und zeitig zu tragen. Stockausschläge setzen manchmal schon im Alter von sechs bis acht Jahren an, Schneidelbäume höchstens bei ziemlich langer Umtriebszeit ihrer Ausschläge. Die Blüte erscheint zugleich mit dem ausbrechenden Laube. Die lockern männlichen Kätzchen stehen in Anzahl am Ende und längs des vorjährigen Schosses. Sie tragen sechs bis zehn Staubfäden in jeder fünf- bis zehntheiligen Blütchenhülle und fallen etwa nach acht Tagen ab, wenn sie nicht ein Gallwespenstich am Leben erhält. Die weiblichen Organe stehen an der Spitze oder längs des neuen Triebes in den Blattachseln, einzeln oder zu mehreren, etwas zerstreut, auf kurzen, bald fingerlang werdenden Stielen. Die einzelnen Blütchen umgeben von einer vielblättrigen, später zum Napf auswachsenden Hülle, walzigem Stempel mit einigen schwarzrothen Narben und dreifächerigem Fruchtknoten zu zwei Eiern in jedem Fach. Reifezeit Ende September oder Oktober. Das die Eichel umgebende Schüsselchen halbkuglig mit angedrückten, stumpfen, breit dreieckigen Schuppen. — Reproduktionskraft sehr bedeutend. Am Keimling ersetzt sich wieder die erfrorene oder abgebrochene Keimwurzelspitze, ebenso

Digitized by Google

später die in einiger Entfernung vom Ansatzpunkt abgeschnittene Pfahlwurzel. Es versichert Pfeil (S. 123) dass letztere zur Verpflanzung geeignetere Wurzeln ergeben als erstere. Abgesehen vom Hinderniss welches die grosse Pfahlwurzel bereitet, schlägt die Eichpflanze leicht an. Unter Umständen erwächst sie aber zu weniger schaftigem Baum als die aus Samen entstandene. Vermöge der grossen Menge in der Rinde des Baumes steckender schlafender Knospen pflegt sich der freigestellte kahle Schaft schnell mit Wasserreisern zu bedecken. Bei Tula in Russland soll dieses aber nie vorkommen. Vom Stocke schlägt sie ebenfalls vorwiegend aus schlafenden Knospen lebhaft und bis in ein hohes Alter, oft noch bei 200 Jahren aus. Dass die Dicke der abgestorbenen Rindeschichten des Stocks einen Masstab für seine Ausschlagfähigkeit abgebe, ist nicht richtig. Nach Th. Hartig bilden sich im Falle der Beschädigung des oberirdischen Stocktheils durch „Adventivknospen“ auch zahlreiche Wurzelausschläge. Sonst sind natürliche Absenker selten bei der Eiche, obgleich diese in der Normandie durch künstliches Absenken vermehrt wird. Im Eichenniederwald auf Flussboden ist nach Pfeil (S. 119) die Ausschlagsfähigkeit gering, was derselbe dem Ueberschwemmtwerden der Stöcke mit Schlick zuschreibt. — Die Lebensdauer der Eiche ist notorisch grösser als bei andern grossen Waldbäumen. Mit 300 und 400 Jahren ist sie häufig noch vollkommen gesund. Bei hohem Alter, nämlich 500 bis 1000 Jahren oder mehr pflegt sie im Innern hohl, oft nur eine leere Schale von Rinde und Splint zu sein. — Die junge Eiche erträgt kein verdämpfendes Unkraut. Ueberhaupt ist sie eine der lichtbedürftigsten Holzarten. Schon im zweiten Jahre gehen die unter dem Schirme des Hochwalds massenhaft aufsprossenden jungen Eichen zu Grunde. Die Herstellung geschlossener schattenreicher Buchenhochwälder hat die früher viel verbreitetere Eiche sehr eingeschränkt. Ob sich aus Walddevastationen in Folge der Auflösung der öffentlichen Ordnung oder wie sonst erklären lässt, dass die stärkern Eichen des südwestlichen Deutschlands der grössten Zahl

Digitized by Google

nach in die Zeit des dreissigjährigen Krieges und nach demselben fallen, dürften weitere Untersuchungen ergeben. — In geschlossenen Fichten- und Tannenwaldungen wird sie theilweis überholt, streckt sich unnatürlich, treibt am kahlen Schafte Wassersprossen und geht ein oder verfehlt wenigstens den Zweck der Nutzholzerzeugung. Sie erträgt zwar hohe Hitzegrade, wie ihr Vorkommen in den spanischen Ebenen und in Ungarn erweist, und man findet an ihr keinen Sonnenbrand. Aber wo Tiefaustrocknen des Bodens dazu kommt, wie auf dem strengen Thonboden des Keupers, vergilbt sie als Hochwaldbaum bei Trockenhitze, wird leicht gipfeldürr und verliert auch ihre Früchte. Als Folge der Sommertrockenheit betrachten wir auch die bei der Eiche so häufigen sogenannten Zweigabsprünge. Da sie an der Höhengrenze des Baumes in der Auvergne so zahlreich sind, könnte theilweis auch der Frost im Spiele sein. — Winterfrost, zumal bei mangelnder Schnee- oder unzureichender Erddecke, tödtet den Wurzelkeim zu früh ausgewachsener Eicheln oder diese gänzlich. Sodann geht eine Menge Zweigspitzen wegen unvollständiger Ausreifung im Herbste zu Grund. In sehr strengen Wintern entstehen an ihr Frostrisse und war der vorausgegangene Sommer der Ausreifung des Holzes nicht günstig, so können selbst starke Bäume gänzlich erfrieren. Das Auswintern kommt bei jungen Eichpflanzen blos vor, wenn sie an der Wurzel beschädigt oder gestutzt sind. Frühlingsfröste schaden ihrem Keimlinge weniger als dem der Buche, weil das Stängelchen sich später zu entwickeln pflegt und Kotyledonen sammt einem Theile des erstern unter dem Boden bleiben. Beschädigte Keimlinge wachsen desshalb auch ihre Beschädigung leichter aus. Das junge Eichenlaub geht durch Maifröste leicht sammt den Schösschen zu Grund und wird schwarz. Die Neigung des Baumes zu einem zweiten Safttriebe hilft ihm die verlorenen Blätter durch neue ersetzen, welche häufig sehr abnorme Form annehmen. — Von Schneedruck leidet die Eiche als Baum nur in ausserordentlichen Wintern, z. B. 1868/69. Mit dem dürren Laube niedergedrückte Dickichte pflegen sich wieder

Digitized by Google

aufzurichten. — Bei anhaltendem Regenwetter im Sommer ersaufen die Eicheln in undurchlassendem Niederungsboden, auch können dadurch, Bechstein zufolge, selbst nach Johannis die Aussichten auf eine Eichelernte noch vereitelt werden. Starke Seestürme erträgt sie nicht ohne Schaden. — Die Eiche leidet stark durch Wild und Waidevieh, beiderlei gehen auch ihren Früchten nach. Sie hilft sich nach Vieh- und Wildbiss zwar durch ihre vielen schlafenden Knospen und macht sich dabei buschig, hat aber Mühe wieder einen Gipfel herzustellen. Wohl keine Holzart beherbergt eine so grosse Menge Kerfe, wie die Eiche, darunter auch einige nützliche. — Die Stieleiche variirt stark. Schon Bechstein zählt eine ganze Reihe Abänderungen auf. Besonders auffallend die Pyramideneiche, *chêne cyprès (pyramidalis Hort.* oder *fastigiata Lam.)*, nach Loudon und Willkomm in den Pyrenäen, den Landes, dem spanischen Galizien und Kalabrien zu Hause. Von ihr nach Bechstein bei Babenhausen ein grosser Baum, welcher schon im siebenjährigen Krieg als Merkwürdigkeit von den Franzosen geschützt wurde. Jetzt vielfach gepflanzt und sich theilweise durch Samen vermehrend. Sodann die Hängeiche, *var. pendula Lodd.*, wovon dem Vernehmen nach ein sehr schöner Baum auf der Wilhelmshöhe zu Kassel. In Bezug auf Blätterform abweichend eine von Bechstein aufgezählte, spitzlappige, eine sparsam- und schieflappigschmalblättrige an Blätter der Zerreiche erinnernde. Schmal und fast ohne oder ohne Lappen die Blätter der „Weideneiche“ *(var. salicifolia Hort., heterophylla Loud.)*, weich behaart diejenigen der *var. pubescens Lodd.* Die in Gärten zu findende blutrothblättrige nennt Loddiges *var. purpurea.* Es gibt auch eine Spielart mit gelbscheckigen Blättern. Ausserdem wechseln Grösse, Form und Farbe der Frucht sammt Schüsselchen ins Unendliche. Auch die Zeit des Austreibens von Belaubung und Blüte ist sehr verschieden. Die „Georgeneiche“ (Bd. I. S. 39) ist schon am 23. April begrünt, eine von uns in der Bretagne aufgefundene Spielart erst Mitte Juni, also nachdem Maikäfer und Fröste vorüber. Bechstein spricht vom spätern Reifen der Früchte der spätaustreibenden Spiel-

Digitized by Google

arten. Die genannte dagegen entwickelt sich ungemein rasch. Am 21. Juni 1843 war der Trieb in der obern Krone bereits vollendet, während die untern Aeste noch blühten. Im Herbste reiften ihre Früchte mit den andern. Unter den Namen „Bastardeiche", täuschende Eiche etc. werden endlich Formen der Stieleiche aufgeführt, welche man entweder als Bastarde oder als Uebergänge von der Stiel- zur Traubeneiche ansehen muss. Sie haben bald gestielte Blätter und gestielte Früchte, bald sitzende Früchte und kurz- oder ungestielte Blätter. Wollte man in einem weitern Beobachtungskreis alle solche Abweichungen mit eigenem Namen belegen, wie es für die märkischen Eichen von Lasch[1] geschehen, so gelangte man zu fast ebensoviel Spielarten als Individuen. — In Saaten findet man zuweilen chlorotische Pflanzen, auch eine Sterblichkeit welche von einem Jahre zum andern um sich greift. Der Baum zeigt häufig Kernfäule (Rothfäule), oft in Verbindung mit Ausfaulen der Pfahlwurzel oder der Entstehung von Stockausschlag Splint- (Weiss-) fäule, Mondring, alle Arten Spalten, namentlich auch Frostspalten, aus denen sich wie aus faulen Astlöchern schwarze Jauche ergiesst. Auf herabgekommenen armen, manchmal selbst frischen guten Böden die Krebskrankheit. Pfeil lässt auch mit dieser Saftfluss verbunden sein. Die Eiche trägt, neben vielen andern, einige nutzbare Schwämme: *Polyporus fomentarius Fries* und *igniarius Fries*. — Das Holz der Eichen ist grobfaserig, von freundlich gelblicher, röthlicher, bräunlicher, brauner, oder unfreundlich schwarzbrauner Farbe, mittel- bis sehr schwer, ziemlich hart, leichtspaltig, mässig schwindend, ziemlich elastisch, von geringer Biegsamkeit und Zähigkeit, auch der allgemeinen Annahme nach bedeutenden Festigkeitseigenschaften, grösster Dauer, namentlich auch unter Wasser, grossem Gerbstoffgehalt, geringerer Brennkraft und häufigen schon gelegentlich der Krankheiten genannten Fehlern. Die einzelnen Eichenholz verarbeitenden Gewerbe beurtheilen die genannten Eigenschaften in sehr verschiedener Art. Daher ein Eichen-

[1] Botanische Zeitung 15. Jahrgang 1857. S. 409.

Digitized by Google

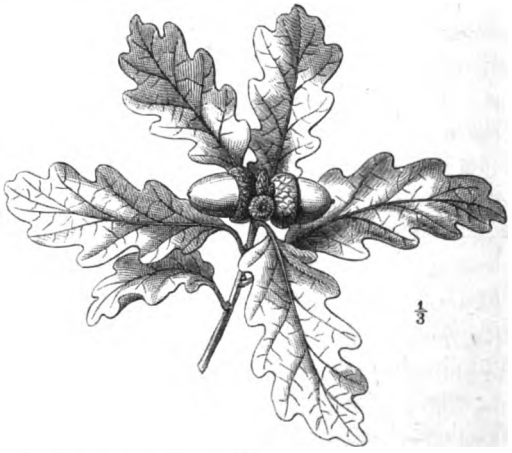
holz das dem einen taugt, vom andern verworfen werden kann. Für den Schiff- und Hochbauzimmermann, der es zu Schiffsrippen, Schleusen, Kelter- und andern Balken, Spindeln, Pfosten gebraucht, wächst das beste d. h. tragfähigste und dauerhafteste Eichenholz im Süden, in warmer Lage und bei freiem Stande der Bäume. Daher mit dem südeuropäischen sich kein andres messen kann und der Engländer seine „Hageichen“ mit Recht den deutschen Hoch- und Mittelwaldeichen vorzieht. — Irrthümlich sind die Angaben dass Deutschland das beste Eichenholz erzeuge und nordisches Eichenholz besser sei als solches aus südlichen warmen Lagen. — Das vom Glaser zu Fensterrahmen etc. verlangte weichere, wenig schwindende, wenn auch minder dauerhafte, liefern nördliche Lage, schwammige Marsch- und feuchte Sandböden, wie z. B. des norddeutschen Tieflands, Lothringens. — Wagner und Tischler wählen, je nachdem es sich um Achsen, Speichen, Pflug-grindel, polirte oder lackirte Möbel, Fassdauben oder Parket-, Blindholz und Trockenfässer handelt, zwischen dem Materiale des Zimmermanns und dem des Glasers. Eichenweinpfähle kommen denen der Kastanie nahe. Fassreife sind vortrefflich, sofern sie nicht, wenn aus Splint bestehend, vom Splintkäfer zerstört werden. Als Brennholz ist das Eichenholz am offenen Kaminfeuer wegen seiner lange haltenden Gluth allem andern vorgezogen, allein in Oefen brennt es, namentlich in der Rinde, schwer und unfreundlich; Kohle sehr gut. — Eichenrinde von noch geschlossenen Stämmchen und Ausschlägen, zumal in südlichem Klima oder mittäglicher Lage und auf gutem Boden erwachsen, ist das geschätzteste Gerbmaterial. Raitel- und Stammrinde hat weit geringeren Werth. — Als mastliefernder Baum früher und noch jetzt in Ungarn von grosser Bedeutung verliert die Eiche von Jahr zu Jahr in Folge der Entwicklung von Kartoffelbau und Steigens des Holzwerthes. — Die gewöhnlichen ungarischen Knoppern zum Gerben des Leders sind nicht, wie häufig zu lesen, Kelchanschwellungen der Zerr-, sondern der Stieleiche. Eichensägespähne liefern eine schwarze Farbe, Eichenlaub ist ein geschätztes Winterfutter. Dürres

Digitized by Google

gilt als schlechte Streu. Dass der Eichenwald bessere Weide bietet, als Nadelhölzer, wird behauptet.

Nur unter sehr günstigen Verhältnissen, namentlich auf sehr gutem Boden sind reine Eichenbestände wirthschaftlich zulässig. Sie liefern jedenfalls wenn auch mehr Mast, doch minder langes gerades Holz. Geeignetern Standort hat die Eiche in Mischbeständen mit der Buche und andern nicht allzusehr beschattenden Holzarten, auch im gemischten Fimmelwald. Ihr bestes Gedeihen finden wir im Oberholze des Mittelwaldes. Als Schälwald erhält sie alltäglich mehr Verbreitung. In verschiedenen Gegenden (Schweiz, Bretagne) steht die Eiche im Kopf- und Schneidelwaldbetrieb.

Traubeneiche (Steineiche, Wintereiche), *Quercus sessiliflora Salisb. (Qu. robur Willd.)*. (Fig.) Von beschränkterer



Verbreitung als die vorige. Weil nur im südlichsten Litorale Schottlands und Norwegens zu Hause und andrerseits in den warmen Ebenen Spaniens, Südfrankreichs und in ganz Italien fehlend, in geographischer Beziehung auf das Klima Deutschlands und des europäischen Südostens beschränkt. Dagegen im Gebirge verbreiteter und höher ansteigend als die Stieleiche. So nach Willkomm im Harz und Dnister um beiläufig 100 M., in Baden um 325, in den südlichen Alpen um 455 M., im

Digitized by Google

Bihariagebirge um 650 M. Auffallenderweise wird sie im bairischen Wald und in Siebenbürgen als merklich tiefer bleibend angegeben denn die andre Art. Auch von der Nordseite Tirols sagt Sendtner dass dort die Stieleiche höher gehe, übrigens keine von beiden ordentlich ins Gebirge eindringe. Am Südhange des Kantal, am Nordhange der Pyrenäen (Gabas) sahen wir Stiel- und Traubeneiche mit einander ihre vertikale Grenze erreichen. — Aus ihrem beschränktern geographischen, aber ausgedehntern Vorkommen im Gebirge schliesst Willkomm dass sie weniger Winterkälte ertrage, dagegen weniger Sommerwärme erheische als die Stieleiche. — Die Traubeneiche gilt[1] als die Art rauherer, exponirterer Lagen. Sie fehlt im feuchten Niederungsboden. Man findet sie besonders auf manchen Gesteinsarten z. B. dem Buntsandstein und Keuper, überhaupt geringern Grunde. Die Angabe Willkomms, wonach sie eigentliche Kalkböden meidet, scheint sich an der schwäbischen Alp zu bestätigen. — Die Traubeneiche soll langsamer wachsen, weniger Wasserreiser, kürzere Knospen bilden. Ihre mehr oder weniger stark gestielten und am Grunde der Blattfläche nicht herzförmigen Blätter sind beim Ausbrechen immer etwas weichhaarig und solches öfters noch wenn ausgewachsen. Ihr Baumschirm ist durchbrochener, leichter, den Boden weniger befruchtend. Belaubung und Blüte sollen um 8 bis 14 Tage später erscheinen, was aber jedenfalls vielfach nicht zutrifft. Ebenso sollen die Traubeneicheln früher reifen als diejenigen der andern Art. Im hiesigen Revier aber und in 6 weitern des schwäbischen Unterlandes, im Gegensatze zu 2 andern, reifen die Traubeneicheln mehrere bis 14 Tage später als die Stieleicheln und die am Boden liegenden Traubeneicheln sind im Oktober noch zum Theil grün, während die

[1] Obgleich über die karakteristischen Unterschiede der beiden Arten in der deutschen und noch mehr in der französischen Literatur schon ausserordentlich viel geschrieben worden, müssen wir doch empfehlen unbefangen von neuem alle Angaben zu prüfen. Diese beruhen vielfach auf einseitigen oder Beobachtungen unter Verhältnissen welche keine genaue Vergleichung zulassen.

Digitized by Google

Stieleicheln sämmtlich schon ihre braune Farbe angenommen haben. Aehnliches Zurücksein zeigten die Traubeneicheln, denen der andern gegenüber, an ihrer gemeinschaftlichen Grenze im Kantal. Dass in einzelnen Jahren mehr die eine als die andre fruchtbar wird ist begreiflich. Die büschelweise stehenden Traubeneicheln pflegen dunkler braun, kegelförmiger und kleiner zu sein als die Stieleicheln. Einzelne Bäume tragen aber sehr grosse Früchte. So ein hiesiger Baum 15 Gr. schwere. Die Angabe dass die Traubeneiche weniger erfriere als die Stieleiche und mehr für frostige Oertlichkeiten passe scheint theilweise auf der angegebenen Voraussetzung des frühern Austreibens der letztern zu beruhen. — Die Traubeneiche zeigt eine Anzahl denen der Stieleiche grossentheils entsprechender Varietäten. Unter denselben namentlich hervorzuheben die weichhaarige Eiche, *var. pubescens Willd.* In Spanien, dem mittäglichen und innern Frankreich, Oberitalien und den südösterreichischen Provinzen, hauptsächlich auf dürrem steinigen zumal Kalkboden zu Haus und offenbar Erzeugniss ihres Standorts. Blätter denen der gemeinen Form ähnlich, jedoch auf der Rückseite wie auch die Johannistriebe filzig. Von ausgezeichneter Holzbeschaffenheit, aber wegen ihrer durch den Standort bedingten Baumform gewöhnlich ohne namhafte Dimensionen. Der vorhergehenden ähnlich, in sie übergehend und oft nur die Johannisform derselben, mit ihr und auch am Rheine, z. B. auf dem Kaiserstuhl im Breisgau vorkommend *var. laciniata Lam.* mit behaarten Schossen und Knospen und einigermasen an diejenigen von *aegilops* erinnernden kleinern spitzlappigen, etwas krausen, unterseits, auch oberseits filzigen Blättern und behaarten Fruchtschüsselchen mit etwas gestielten Früchtetrauben und filzigen Blättern *var. glomerata Lam.* Ausserdem die dottergelbzweigige *v. aurea Wierzb.* aus dem Banat und andere dem wärmern Süden angehörige Abarten. — Die Traubeneiche gilt bei den einen als spaltbarer denn die Stieleiche, bei den andern die Stieleiche als spaltbarer denn die Traubeneiche. Letzteres nothwendig richtiger wenn die Stieleiche wie gewöhnlich im Berg-

Digitized by Google

land und minder geschlossen erwächst als auf gutem Niederungsboden die Stieleiche. Aehnliches lässt sich über spezifisches Gewicht und Dauer sagen. Im Allgemeinen werden sie bei der Traubeneiche höher stehen.

Zerreiche, *Quercus cerris L.* (Fig.) Baum des mittäglichen Europas, von Spanien durch den wärmern Theil Frank-

reichs (Burgundereiche), Italien, Südösterreich, Ungarn bis zum Orient. In Ungarn nach v. Berg[1] nur auf 250 M., am Aetna auf 1500 M. steigend. In Burgund die östlichen und südöstlichen Lagen aufsuchend. Hinsichtlich des Bodens minder anspruchsvoll als die gewöhnlichen Eichen und noch gern auf dürrem felsigen Grunde. Junge Bäume so rasch oder rascher wachsend als unsre gemeinen Eichen. Nur im Schlusse 32 M. Höhe erreichend (Ungarn) und bei 100 Jahren nicht mehr als $^1/_2$ M. In Frankreich (Doubs), wo sie weniger im Schlusse steht, 25 M. hoch, mit 80 Zent Durchmesser und wenigstens der Traubeneiche gleichkommend. Nach v. Berg und andern

[1] Tharander forstliches Jahrbuch. 20. Bd. 1870. S. 146. Die Cerreiche.

Digitized by Google

aber nie so stark wie unsre gemeinen Eichen, aber schlanker und darum vollholziger. — Wie schon in jüngern Jahren hat der erwachsene Baum weniger Zaserwurzeln als andre Eichen. Die Pfahlwurzel theilt sich regelmässig in 2 bis 3 Stränge. Im Gemenge mit andern unterscheidbar ist die Zerreiche durch die rothe Färbung der Spalten welche die schwartige Rinde durchziehen. Sie heisst desshalb bei den Ungarn „Rotheiche." Nach Fiscali hat sie die Neigung nicht sich wie die gemeine Eiche in eine grosse Krone auszubreiten. Auch v. Berg schildert deren Kleinheit, Mathieu dagegen den weiten Umfang ihrer aus langen und sehr zweigreichen Aesten gegildeten Krone. — Sehr kenntlich ist der Baum auch im Winter an seinen langen borstigen äussern Knospenschuppen. Die gewöhnlich schmälern und schiefbuchtigen kurzgestielten und mit borstigen Nebenblättchen versehenen Blätter erscheinen etwas später als die der Stieleiche. Auch sie bilden einen lockern Baumschlag. Die Zerreiche tritt desshalb überall nur ausnahmweise im reinen Bestand, vielmehr gewöhnlich in der Mischung mit Buche, Trauben- und Stieleiche, ja mit den Holzarten der Olivenzone auf. — Wo der Baum natürlich erwächst, wird die Häufigkeit und fast Alljährlichkeit seines Samentragens gerühmt. Die zu ihrer Ausbildung 2 Sommer in Anspruch nehmenden einzelnen oder zu einigen gruppirten sitzenden Früchte bleiben im ersten Jahre zurück und sehen alsdann etwa aus wie im Kleinen die Blüten des Nelkenstrauchs. Im zweiten Jahre kommen sie natürlich an die Seite des vorjährigen Holzes zu sitzen. Die borstig schuppigen Näpfe karakterisiren sie vollständig. — Die Zerreiche bildet Wurzelbrut und reichlichen, aber nur am Wurzelstock erfolgenden Ausschlag. In Bezug auf Pflanzbarkeit verhält sie sich den gemeinen Arten ähnlich. — Der Baum erreicht etwa das Alter der Buche und ist in höhern Jahren selten innerlich gesund. — Die junge Zerreichenpflanze erhebt sich schwer aus dem Grasfilz, wie der Baum überhaupt Licht verlangt, nach Art der andern Eichen. — Die Trockenhitze Ungarns erträgt sie schlecht. Im freien Stande sind hier 30 bis

Digitized by Google

40jährige Zerreichenstangen, wie andre, schon mit Wassersprossen bedeckt und gipfeldürr. Die Kälte unsrer strengsten Winter hält der Baum ungefährdet aus, aber bekommt dabei gar zu leicht Frostrisse, auch in Bezug auf Spätfröste ist er jung und erwachsen nicht empfindlicher als unsre einheimischen Arten. — Die Zerreiche variirt stark in der Form ihres Laubes. Die Abart *austriaca Willd.* erinnert mit ihren eckigen Lappen einigermasen an die nordamerikanische *obtusiloba.* — Das Holz des Baumes ist dem der gemeinen Eiche sehr ähnlich, hat jedoch zahlreichere etwas gleichmässiger grosse und stärkere, nach Mathieu schmälere und weniger hohe Markstrahlen. Nach letzterem sind sie als Spiegel auf der Spaltseite stärker gefärbt, wie der Kern überhaupt dunkler, der weit reichlichere Splint weniger hell ist. Südliches Zerreichenholz ist schwerer als dasjenige unsrer gemeinen Eichen. Es ist sehr hart, schwindet stark und spaltet übermässig. Daher die vielen Frostrisse worüber man in Burgund klagt und womit schwer zu vereinen dass Mathieu es als *peu apte à la fente* bezeichnet. In Wind und Wetter gilt es nach v. Berg als undauerhaft, wohl aber als unverwüstlich unter Wasser, und als brauchbar im Trocknen. Im Orient dient es als Schiffbauholz, in Burgund zu schwächeren Balken, auch Weinpfählen. Weil von lang anhaltender Kohlenglut wird es, zumal auch für Kaminfeurung als ausgezeichnetes dem Buchenholze gleichgesetztes Brennmaterial geschätzt. Die schwartige steinzellenreiche Rinde wird in Burgund den beiden gemeinen Arten vorgezogen, während v. Berg sagt dass man sie in Ungarn nicht absetzen könne [vielleicht nur nicht diejenige von geschlossen erwachsenen Stangen]. Nach ihm werden die Zerreicheln von den Schweinen minder gern gefressen. Auch in Frankreich gelten sie als von rauherem Geschmack, aber im Orient sollen sie selbst zur menschlichen Nahrung dienen (Spach, Mathieu). — In ihrem forstlichen Verhalten ist die Zerreiche wie aus Vorstehendem erhellt, unsern gemeinen Eichen an Anspruchlosigkeit überlegen, in ihren Erzeugnissen jedoch etwas untergeordnet. Behandlung dieselbe. In Italien steht der Baum auch im Busch- und Kopfholzbetrieb.

Digitized by Google

Wollblättrige Eiche, *Quercus tozza Bosc.* Karakteristischer Baum des Litorals vom Finisterre bis nach Spanien und Korsika. In Spanien theilweise bis 300 M., in der Sierra Nevada bis 1000 M. ansteigend. — Alle Expositionen wie auch die Ebene bewohnend, und auf dem schlechtesten trockenen, sandigen, steinigen, undurchlassend thonigen, feuchten und selbst torfigen Boden zu Hause. Der Baum erreicht nicht leicht starke Dimensionen. — 20 M. Höhe und 1 M. Durchmesser gehören zu den Seltenheiten. — Die Wurzel geht zwar pfahlähnlich in die Tiefe, verbreitet sich aber mehr ringsum der Oberfläche nahe. Die dicke steinzellenreiche Rinde reisst schon am 7 bis 8jährigen Bäumchen auf und wird zur harten braunschwarzen Borke. Daher ihr Beiname *chêne noir* in der Gegend von Bordeaux. — Stamm nur auf gutem Boden und bei Schluss gerade, sonst krumm. — Knospen gelbgrau, gegen ihre Spitze wie die letztjährigen Triebe zottig behaart. Laub- und Blütenausbruch in Spanien nach Willkomm im Mai oder Juni, in der Bretagne, wo die Stieleiche zur gewöhnlichen Zeit ausschlägt, im Mai nur an kurzen Büschen welche in trockner torfiger Steppe wachsen, und am Hochwaldbaum im Juni. Bis zu dieser Zeit brennt die Sonne auf den ohnedies dürren und kahlen Boden des Bestandes. Zur Zeit des Austreibens hat der Baum mit seinen filzig silbergrauen und rosig bunten Blättern ein eigenthümlich hübsches Ansehen. — Auch die erwachsenen festsitzenden schwach- und tiefbuchtig ausgeschnittenen Blätter sind auf der Unterseite stark filzig und weich anzufühlen (daher bei den Bretons der Name *chêne doux*). Sie fallen in der Bretagne wie bei der gemeinen Eiche erst im November ab. Ihr Baumschlag ist sehr locker, ein weiterer Grund zum Herabkommen des Bodens in reinen Beständen der weichblättrigen Eiche, wenn auch ihre Blätter dicker sein mögen als bei der gemeinen Art. Reine Bestände des Baumes finden sich in Ausdehnung nur in Folge ihrer gar bescheidenen Forderungen an den Boden. — Fruchtansatz so ziemlich alljährlich und Reife etwas später als bei der gemeinen Eiche. Die bis zu vier gruppirten, auf kurzem Stiele

Digitized by Google

stehenden, bald herb, bald nicht herb schmeckenden Eicheln in weichschuppigem Napfe stehend. — Reproduktionskraft sehr stark im Niederwald, durch kräftigen Ausschlag und selbst ohne äussere Veranlassung (Hieb) erscheinende Wurzelausschläge. — Die weichblättrige Eiche hält strenge Winter nicht aus und selbst in denjenigen von 1829/30 ging ein grosser Theil der Bäume in den *Landes* zu Grunde. Darum der Baum sich vom Meere nicht weit entfernt. Gegen Spätfröste ist er durch sein noch späteres Austreiben geschützt und unter Herbst- und nicht strengem Winterfrost leidet er weniger als die Stieleiche. Seine Gipfelknospen reifen besonders früh aus. Man nimmt an dass es die filzige Behaarung der Blätter ist welche die Gebüsche der weichhaarigen Eiche inmitten der von hungrigen Heideschnuggen besetzten Steppen ordentlich durchkommen lässt. — Das Holz des Baumes ist dem Holze der Traubeneiche ähnlich. Nicht immer unterscheidet es sich aber von diesem, wie Mathieu annimmt, durch zahlreichere Markstrahlen, wohl aber durch viel reichlicheres weitmaschiges Gewebe. Diesem, weil stärkemehlreich, schreibt der Ebengenannte den übeln Umstand zu, dass der ohnedies bei der weichhaarigen Eiche sehr reichliche Splint vom Splintkäfer stärker befallen wird als der irgend einer andern Eichenart. Gewicht des Holzes aus demselben Grunde für ein Eichenholz mässig. Starkes Schwinden und Sichwerfen. Wegen meist ungenügender Abmase und mangelnder Schlankheit des Stammes selten Bau-, manchmal selbst kein Werkholz. Dagegen sehr beliebt als Brennholz und noch mehr seine im Niederwald erzogene Gerbrinde. Für Gegenden ohne strengen Winter wegen ihrer so geringen Ansprüche an den Boden sehr schätzbar, jedoch weniger im geschlossenen, wie wir oben sahen, sehr lichten Hochwald, als im dichten Rindeschälwald mit kurzem Umtrieb und zur Aufforstung von magern oder torfigen Steppen.

Als Bewohnerin des europäischen Südostens, zumal des mittäglichen Ungarns, führt Willkomm auch *Quercus conferta Kit.* auf, eine Eichenart mit sitzenden, stark fiedertheiligen, unterseits flaumigen, an den Nerven zottigen Blättern und fast zolllang gestielten, gehäuften Eicheln in kreiselförmigen Näpfchen mit lanzettlichen filzigen Schuppen.

Digitized by Google

In Unteritalien, Griechenland und Kleinasien die Valoneaeiche, *Quercus aegilops L.* und *Qu. vallonea Kotschy*, mit ihren ziemlich kleinen tiefeingeschnittenen stachelspitzigen unterseits graufilzigen Blättern und in sehr grossen breiten und breit- und dickschuppigen Näpfen sitzenden essbaren Eicheln, ferner die wenig bekannte stumpflappige und glattblättrige *Quercus esculus L.* mit essbaren Eicheln in schuppigen halbkugligen Näpfen.

Von Portugal durch Spanien, den ganzen Norden Afrikas, hier bis 1400 M. aufsteigend, bis in den Orient, in nördlichen und östlichen Lagen, die Zeeneiche, *Quercus lusitanica Webb. (Mirbecki Durieux).* In grossen Beständen vorkommender starker sehr alt werdender und durch sein Aussehen an die Traubeneiche erinnernder Baum mit sommergrünen oder manchmal bis zum Ende des Winters sich erhaltenden seichtbuchtigen wie bei der Kastanie spitzlappigen Blättern mit anfänglich wolligflockiger, später glatter grauer Unterseite und fast sitzenden Trauben von grauen dreieckigschuppigen Näpfchen getragener Eicheln.

b) Sommergrüne amerikanische Eichen.

a) Mit tiefbuchtigen stumpflappigen Blättern.

Amerikanische weisse Eiche, *Quercus alba L.* Stattlicher, unsrer Stieleiche ziemlich ähnlicher, von Kanada bis Florida auf gutem und schlechten Boden wachsender, auch bei uns gut aushaltender Baum von weisser Rinde, woher der Name, kurzgestielten unterseits weich behaarten tiefbuchtigen *(var. pinnatifida Mich.)* oder schwachbuchtigen *(var. repanda Mich.)* mit violetter Farbe abfallenden Blättern, gestielter Frucht in höckerschuppigem Napf. Sehr allgemein als Bauholz, in seiner Jugend auch zu Fassreifen im Gebrauch, ihre Eicheln von den Indianern gegessen.

Die stumpflappige *Quercus obtusiloba Mich.* Der vorhergehenden verwandter Baum des gemässigten zumal meeresnahen Klimas der nordamerikanischen Staaten, selten mehr als 12 M. hoch und schwach, von grauweisser Rinde, stark

Digitized by Google

verzweigt, mit tief- und rechtwinkligbuchtigen, auf der Rückseite erdfarbig filzigen lederartigen Blättern, deren Rippen sich im Herbste rosenroth färben, kleiner ovaler essbarer Frucht mit ziemlich halbkugliger grauer rauher Schüssel und gelblichem festen und dauerhaften beim Schiffsbau, zu Reifen etc. dienenden Holze.

Quercus olivaeformis Mich. Baum mit hängenden Zweigen, unterseits graugrünen tieflappigen Blättern und Eicheln, diese grösstentheils in einem olivenförmigen spitzschuppigen kurzgestielten Schüsselchen sitzend. In Nordamerika minder häufig.

Die grossfrüchtige *Quercus macrocarpa Willd.* Stattlicher, auch in Deutschland sehr verbreiteter Baum Nordamerikas mit schuppiger Rinde des Stamms und korkigen Zweigen. Gestielte Blätter grösser als bei irgend einer andern amerikanischen Eiche, sparsam-, aber lang-, öfters zugleich stumpflappig, auf der Kehrseite etwas behaart. Sehr grosse in grobschuppigen gestielten Näpfen sitzende Eicheln.

Die leierblättrige *Quercus lyrata Walt.*, aus den südlichen Freistaaten, mit ihren tief eingeschnittenen beiderseits glatten, sonst an die der vorhergehenden Art erinnernden Blättern und tiefsteckenden Eicheln in Näpfen mit fester anliegenden Napfschuppen, hält wohl noch im Elsass, nicht aber bei uns länger aus.

b) Mit stumpfgrosszähnigen einigermasen an diejenigen der Edelkastanie erinnernden Blättern und einjähriger Fruchtreife.

Kastanienblättrige Eiche, *Quercus prinus L.* Grosser unter den verschiedensten standörtlichen Verhältnissen Nordamerikas erwachsender und daher auch in seiner äussern Erscheinung sehr wandelbarer Baum:

Im Sumpflande hoch mit schöner dichter Krone, längergestielten gegen vorn erbreiterten Blättern und grossen Früchten woran deutlich schuppige Näpfe *(var. palustris Mich.)*.

Im Bergland von der Form eines Apfelbaums mit kurzgestielten rhombischovalen Blättern und kleinern gestielten Früchten mit rauhem Napf und besserem, auch beim Schiffbau Verwendung findenden Holze *(monticola Mich.)*.

Digitized by Google

Unter dem Namen „gelbe Eiche“ *(var. acuminata Mich.)* als Flussufer und besonders die Landstriche westlich von den Alleghanies bewohnender schlank aufschiessender Baum mit lanzettlichen in eine scharfe Spitze auslaufenden regelmässig gezähnten, unten weisslichen Blättern und kleinen ovalrundlichen bis zu $^1/_3$ der Länge in einer schwachschuppigen Schüssel steckenden Früchten.

Als Zwergbaum der kältern und mittlern Striche Nordamerikas auf schlechtem Boden, mit kurzgestielten etwas lanzettlichen auf der Rückseite graugrünen Blättern und sehr reichlich erwachsenden sitzenden auf $^1/_3$ der Länge von schuppigem Napf umhüllten Eicheln *(var. pumila Mich.)*; endlich durch ganz Nordamerika verbreitet als „weisse Sumpfeiche“ *(var. tomentosa Mich.)* mit hohem schönen Stamm, gegen vorn sehr breiten und nach dem kurzen Stiele sich schmal auskeilenden, grobgezahnten, oberseits dunkelgrünen, unterseits weissfilzigen lederartigen Blättern und sparsamen auf zolllangen Stielen sitzenden länglichen Eicheln in sammtartig ausgekleideter ausgerandeter dünnfadig gesäumter Schüssel und geschätztem Holze. In seinen verschiedenen Varietäten auch bei uns vielfach gepflanzt.

c) Mit tiefbuchtigen spitzlappigen Blättern und 2jähriger Fruchtreife, Scharlacheichen, Rotheichen.

Gemeine Rotheiche, *Quercus rubra L.* (Fig. S. 311.) In den kältern Theilen Nordamerikas eine der gemeinsten Arten und auch bei uns durch Kultur eingebürgert. Von bedeutenden Dimensionen. 25 M. hohe und meterdicke Bäume sind nicht selten. Wachsthum bei uns mindestens ebenso rasch als bei der gemeinen Eiche. Rinde des Baumes lange geschlossen bleibend, dickschwartig und dunkelfarbig, später zwar rauh aufgerissen, aber sich nicht abschuppend wie bei andern amerikanischen Arten. Die mit oder etwas später als die Belaubung der gemeinen Eiche austreibenden gestielten Blätter der Rotheiche anfänglich gelb. Sie sind an jungen Pflanzen breiter als am Baum, weichen in ihrer Buchtung vielfach ab, sind beiderseits glatt, stachelspitzig

Digitized by Google

und färben sich bei uns im September oder Oktober prächtig tiefroth, um erst spät sich bräunend abzufallen. Blüte gegen Ende Mai. Früchte zwei Jahre zur Reife beanspruchend, auch bei uns häufig und mit den andern abfallend. Eicheln eiförmig in glatter dreieckig- und anliegend schuppiger Schüssel sitzend. Holz auch im Splinte röthlich. Man klagt in der Heimat des Baumes über seine Porosität. Diese ist hier nicht grösser als bei andern, wie auch das Holz bei uns mindestens dasselbe spezifische Gewicht, dieselbe Härte, Spaltbarkeit und stärkeres Schwinden zeigt. Bei der Reichlichkeit womit der Baum auch bei uns Früchte trägt, seiner Unempfindlichkeit gegen Frost und Raschheit des Wachsthums verdient er vor allen andern fremden Eichenarten im Grössern probweis erzogen zu werden.

Die Scharlacheiche, *Quercus coccinea Willd.*, ist der vorhergehenden in jeder Beziehung verwandt. Von gleicher Verbreitung, ebenso namhaften Dimensionen des Stammes, ähnlicher klimatischer Unempfindlichkeit, ähnlichem Holz etc. unterscheidet sie sich, wenn sie nicht überhaupt nur konstante Spielart der Rotheiche ist, durch geradern Stamm, tiefere Buchten oder, anders ausgedrückt, schmälere Lappen und hellrothe herbstliche Färbung der Blätter, auch tief in kegelförmigem sitzenden Napfe steckenden Früchten. Das Holz des Baumes ist nach den Angaben aus Amerika sehr porös und von geringer Dauer, daher auch nur zu Fässern für trockene Gegenstände im Gebrauch.

Quercus ambigua Willd. ist nichts als eine Abart von *Qu. rubra L.* mit etwas scharfwinkligen, am Grunde sich schmal auskeilenden Blättern und öfters drei Jahre zur Reife brauchenden, an diejenigen von *coccinea* erinnernden Früchten.

Digitized by Google

Die sichelblättrige *Quercus falcata Mich.* mit sehr wandelbaren, bald denjenigen von *rubra* oder *coccinea* ähnlich geformten, bald nur fünf- oder dreilappigen und in diesem Falle gegen vorn erbreiterten, unten stets erdgelbfilzigen Blättern und sitzenden kleinen kurzen an diejenigen von *Qu. Banisteri* erinnernden Früchten.

Die Färbereiche, *Quercus tinctoria Willd.* Fast durch ganz Nordamerika diesseits und jenseits der Alleghanies, auch auf armem Boden verbreitete grösste Eiche von 30 M. Höhe und 1 bis 1,5 M. Dicke, geradem Stamme mit tief aufgerissener schwarzer Rinde, daher auch *black oak* genannt. Ihre Knospen länger, spitzer und schuppiger als bei den andern. Blätter stark handgross, gestielt, gegen vorn breit, flachbuchtig, auf oberer und unterer Seite mit Haarsternchen besetzt die sie etwas rauh machen. Im Herbste an jungen Stämmen dunkelroth, an alten gelb oder gelbbraun werdend. Eicheln ansehnlich, kuglig, an der Spitze etwas eingedrückt, in kurzgestielter kegelförmiger kleinschuppiger Schüssel. Holz wegen Festigkeit und Dauer unter den besten dieser Gruppe und als Bauholz im Gebrauch. Rinde für die Gerberei ausgedehnt verwendet, aber dem Leder einen gelben Farbstoff verleihend, der sich von den Schuhen aus den Strümpfen mittheilt. Hauptverwendung diejenige der innern Rinde zur Quercitronfarbe.

Die Sumpfeiche, *Quercus palustris Willd.* Weitverbreiteter nordamerikanischer 10 bis 13 M. hoher sehr ästiger Baum mit hängenden Zweigen, langgestielten schmalen, tiefbuchtigen, scharflappigen, an die der Scharlacheiche erinnernden Blättern. Kleine kurze Eicheln in fast sitzendem flachkegelförmigen kleinschuppigen Napf. Sehr gutes Holz für Wagnerei.

Quercus Catesbaei Willd. Im Tieflande von Karolina und Georgien wachsender kurzer schwarz- und rauhrindiger Baum mit kurzstieligen grossen tief- und unregelmässig gelappten glatten lederartigen sich im Herbste tiefroth färbenden Blättern, ziemlich kugelförmiger in grosser am Rande eingeschlagen

Digitized by Google

schuppiger trichterförmiger kurzgestielter Schüssel stehender Eichel. Vortreffliches Brennholz liefernd.

d) Schwarzeichen, mit stumpflappigen Spitzen tragenden aber diese später verlierenden dunkelgrün abfallenden Blättern und zweijähriger Fruchtreife.

Schwarze Eiche, *Quercus nigra L.* Den Südstaaten angehöriger kleiner breitkroniger krummer rauh- und schwärzlich berindeter Baum mit kurzgestielten unförmlichen gegen vorn stark erbreiterten stumpf dreilappigen lederartigen im Herbst schwärzlichroth werdenden Blättern und sitzenden halb im kreiselförmigen schuppigen Napfe stehenden Früchten und festem schweren, aber unter dem Einflusse der Witterung rasch faulenden, daher nur als Brennholz verwendeten Holz.

In der Blattform der vorhergehenden ähnlich, doch sehr wechselnd die ebenfalls in den südlichern Staaten Nordamerikas heimische, daher bei uns kaum mehr aushaltende *Quercus aquatica Soland.*

Quercus Banisteri Mich. In den mittlern nordamerikanischen Staaten heimischer, auf schlechtem Sand und Kies ein dichtes Niederholz bildender Strauch mit etwas sichellappigem Geigenblatt und einer Menge kleiner in stielloser flach kreiselförmiger Schüssel sitzender Eicheln.

e) Weidenblättrige Eichen, deren Laub ohne auffallenden Farbenwechsel abfällt und öfters mehrere Jahre aushält. Zweijährige Reifezeit.

Weideneiche, *Quercus phellos L.* Von Philadelphia nach dem Süden zu in frischen wie trocknen sandigen Oertlichkeiten häufiger, etwa 20 M. Höhe und $^2/_3$ M. Stärke erreichender Baum mit glatter Rinde, langen dünnen Zweigen mit stark fingerlangen schmalen, ganzen, manchmal auch etwas grosszahnigen lederartigen glatten Blättern und kleinen runden bittern dunkelbraunen Eicheln in sitzendem kleinschuppigen Napf. Holz nach verschiedenen Gegenden röthlich, grobfaserig und nur dem der gemeinen Rotheiche gleichzusetzen, oder gutes Werkholzmaterial.

Quercus imbricaria Willd. In den Alleghanies wachsender kleiner glattrindiger tief herab beasteter Baum mit fast

Digitized by Google

sitzenden lanzettlichen ganzen obenher dunkelgrünen, unterseits etwas weichbehaarten Blättern und nahezu kugliger Eichel in gewöhnlichem niedern Napfe mit nach innen stehenden Randschuppen. Bald zu Latten und Schindeln gebraucht und desshalb auch *shingle oak* genannt, bald nur Brennholz.

c) Immergrüne europäische Eichen.

Die Stechpalmeneiche, *Quercus ilex L.*, ist ein Karakterbaum der südeuropäischen Zone des Mittelmeerbeckens und des westfranzösichen ozeanischen Litorales, also von Spanien bis nach Syrien, von der Loire bis Algier verbreitet. In unmittelbarer Meeresnähe aushaltend steigt sie in Spanien am Gebirge bis 1300 M., am Aetna bis 1230 M. Auch am Vesuv ist sie die vorherrschende Holzart. Ueberhaupt sind die heisstrockensten Böden, die dürrsten vulkanischen oder Kalkfelsen ihre gewöhnlichen Standorte. Der Baum wächst langsam und erreicht höchstens 15 bis 18 M. Höhe, freilich bei 70 Zent bis 1 M. Durchmesser. Wurzel häufig ohne senkrechten Strang Felsblöcke rings umklammernd. Rinde des Baumes dünn, aber fest, im spätern Alter der Länge und auch der Quere nach aufreissend. Stamm selten gerade, stark verzweigt und eine länglich geschlossene Krone bildend. Blätter mit dem dritten Jahr abfallend, dichtstehend, von sehr abweichender Form, in der Jugend des Baumes nämlich stechpalmenartig scharfzähnig, später mehr oder weniger ganzrandig, auf der Rückseite weissfilzig, wie auch die jungen Schosse. Die Blätterkrone so dicht dass sie unter ihrem dunkeln Grün alle andern Pflanzen verdrängt und in Spanien, Korsika und Italien regelmässige geschlossene reine Bestände bildet. Der *Monte nero* bei Livorno hat seinen Namen von dem düstern Ansehen der Stechpalmeneiche. Tragfähigkeit mit 12 bis 15 Jahren. Blüte im April oder Mai. Die einzeln oder gepaart an den jüngsten Schossen gestielt- oder aufsitzenden Eicheln werden von graufilzigen schuppigen Näpfchen getragen und reifen im September. Schlägt schlecht vom Stock aus. Blätter und Früchte variiren ausserordentlich. Die Abart *ballota Desf.*

Digitized by Google

hat stark weissfilzige Blätter und angenehm schmeckende Eicheln. Die geschlossene Belaubung gestattet dem Baume selbst in unmittelbarer Nähe des Meeres (Bretagne) den Seestürmen zu widerstehen. Holz des Baumes mit eben noch kenntlichen, zwischen den sehr breiten Markstrahlen konvex verlaufenden Holzringen ohne Frühlingsporenbinde. Schwache Poren als lange Linien sich durch mehrere Holzringe fortsetzend. Des dichten Holzgewebes und der untergeordneten Poren wegen das schwerste Eichenholz des südlichen Europas, von schwarzbraunem Kerne. Stark schwindend und sich werfend. Von grosser Dauer. Nur der Splint dem Wurm unterworfen. Wegen der Abholzigkeit der Stämme und ihrer Schwere als Bauholz nicht im Gebrauche, dagegen bestes Material für Schiffsrollen. Weil sich auch schön polirend in der Feintischlerei und bei Drechslern verwendet. Vortreffliches Brenn- und Kohlholz. Belaubung ein geschätztes Viehfutter für jede Jahreszeit. Eicheln vortreffliche Nahrung für Menschen und Thiere. Die dichten zum Theil sich in Streifen längs der Küste hinziehenden Stechpalmeneichbestände geben erwünschten Schutz gegen die salzführenden Seestürme. Sonst ist sie die hervorragendste unter den wenigen Laubholzarten welche auf den staubigdürren Kalkgebirgen der Umgebung des Mittelmeeres, freilich oft nur in Buschgestalt aushalten.

Korkeiche, *Quercus suber L.* Der vorhergehenden nach den meisten Beziehungen verwandt, nach K. Kochs Angabe sogar nur Erzeugniss der Kultur und verwildert endlich wieder in die Stechpalmeneiche übergehend. Hauptsächlich Bewohnerin des Mittelmeerbeckens. In den östlichen Pyrenäen bis zu 500, in Algier 1000 M. ansteigend. Hauptsächlich auf granitischen und Schiefer-, weniger auf Kalkgebirgen. Anfänglich sich langsam entwickelnd: im ersten Jahre selten 15 Zent erreichend, im dritten $^1/_2$ M. lang. Von da an eine Zeit lang rascherwüchsig, bald aber wieder zu langsamer, jedoch bis zum Alter von 150 und 200 Jahren nachhaltiger Entwicklung herabsinkend. Eine schöne Höhe sind bei ihr 10 bis 12 M., selten 20 M. Entsprechende Stärke 1 bis

Digitized by Google

nahezu 2 M. im Durchmesser. Der Baum ist gedrungen wie seine Verwandten. Der interessanteste Theil desselben ist seine Rinde, an welcher Bast und grüne Hülle bis zum höchsten Alter eine bescheidene Lebensthätigkeit und Entwicklung behalten. Dagegen die Korkschicht in den oberirdischen Theilen eine besonders starke Entfaltung nimmt. Schon nach 1 oder 2 Jahren nämlich erscheint, offenbar von der grünen Hülle erzeugt, unter der Oberhaut eine dünne, sich bis zum 5. Jahre langsam verdickende Korkschicht. Mit dem Aufreissen und Abfallen der Oberhaut nimmt die Entwicklung des Korks namhaft zu und zwar aus dessen innersten Zellenlagen selbst, wozu die grüne Hülle nur den nöthigen Saft liefert. Mit der Zeit kann der immer dicker werdende Kork 20, ja 30 Zent erreichen. Dabei reisst er aber durch die Entwicklung der Holzringe immer mehr nach aussen gedrängt in breiten und tiefen Rissen auf. v. Martens sagt der natürliche Kork falle zuletzt von selbst ab. Mathieu behauptet das gerade Gegentheil. Krone des Baumes nicht sehr geschlossen. Seine Blätter bis Ende des zweiten, manchmal bis zum dritten Jahre verbleibend, denen der Stechpalmeneiche ähnlich, doch etwas weniger nervenreich, sparsam, daher auch schwach beschattend. Samenfähigkeit gegen das 30. Jahr, meist mit Unterbrechungen sich wiederholend. Eicheln halb in den Näpfchen steckend, von Oktober bis Dezember desselben Jahres, wohl auch erst im Januar des nächsten Jahres reifend, nicht herb, doch gewöhnlich nicht gegessen. Ausschlag kräftig, selbst in Form von Wurzelausläufern, wenn der Baum abgebrannt, wie häufig in Algier. Hohes Alter des Baumes. Holz der Korkeiche dem der Stechpalmeneiche sehr verwandt durch ähnliche starke Markstrahlen, auch ebenso viel weitmaschiges Gewebe, aber durch stärkere Poren am Anfange der Porenschwänze noch erkennbare Holzringe zeigend. Von wechselnder, häufig röthlicher, rothbrauner oder brauner Farbe die meist unmerklich in den blässern Splint übergeht. Aeusserst schwer und hart, aber weniger gleichmässig fein als bei der vorhergehenden. Stark schwin-

Digitized by Google

dend und sich werfend, auch schlecht spaltend. In Wind und Wetter von nicht langer Dauer, auch Nägel stark oxydirend. Daher und wegen mangelnder Vollholzigkeit bei Marine und Hochbau wenig im Gebrauch. Wogegen werthvoll für Tischlerei, Maschinenbau u. dgl. und besonders als Brennmaterial. Der Kork der Rinde ausser zu Stöpseln als Schwimmkork der Fischer, zu Sohlen, Dachschindeln verwendet.

Seine forstliche Bedeutung auf der Erzeugung von Kork beruhend. Da die natürliche Korkschicht nicht brauchbar, wird sie mit grosser Vorsicht abgenommen, um die korkerzeugende Grünhülle nicht zu verletzen. Die nunmehr entstehende neue Korkschicht ist zusammenhängend und erzeugt sich gewöhnlich, von 8 zu 8 Jahren abgenommen, immer wieder[1]. Spanien und Algier besitzen ausgedehnte Korkeichenwälder im Schälbetrieb, die einen hohen Geldertrag liefern.

Von Gay, Mathieu und Willkomm von der Korkeiche des Mittelmeerbeckens als eigene Art unter dem Namen *Quercus occidentalis Gay* diejenige des westlichen Frankreichs unterschieden. Bildet allein oder im Gemenge mit der Seeföhre ausgedehnte Wälder und sucht hauptsächlich warme und geschützte Lagen und Sand- oder thonigen Sandboden auf. Baum von mehr 100jährigem Alter mit nutzbarer Korkrinde wie bei der andern Art. Ihre jungen Schösschen sind weissfilzig. Die sechs- bis achtnervigen Blätter erhalten sich nur bis zur vollständigen Entwicklung derjenigen des folgenden Jahres, sind also stark einjährig. Die in der Form sehr veränderlichen Eicheln sind dagegen zweijährig d. h. reifen an den entblätterten zweijährigen Schossen. Holz neben hellerer Farbe und geringerer Dichtigkeit wie bei der gemeinen Eiche durch vollständige Frühlingsporenbinde unterschieden. — Stehen vermuthlich die Einjährigkeit der Blätter, die Zweijährigkeit der Eicheln und die Geschiedenheit der Holzringe unter sich und mit dem nördlichern Vorkommen des Baumes im Zusammenhange, so wäre erlaubt die Korkeiche des Westens

[1] Näheres bei Mathieu, flore forestière. 1860. S. 258 u. fg.

Digitized by Google

als eine örtliche konstante Abart der mittelländischen Korkeiche zu betrachten.

Das südliche Europa hat noch mehrere immergrüne Eichenarten. So die einen sehr dichten Strauch oder kurzen Baum dürrer, steiniger Felspartieen bildende Kermeseiche, *Quercus coccifera L.*, mit beiderseits glatten Stechpalmenblättern und sehr hübschen dünnstachligen Fruchtnäpfchen. Auf ihr die bei den Alten wichtige, in Form von erbsengrossen Auswüchsen erscheinende, den Kermespurpur liefernde *Chermes ilicis F.*

Die falsche Korkeiche, *Quercus pseudo-suber, Santi.*, ein Mittelding zwischen Zerreiche und Korkeiche, ist weniger verbreitet. Mehr noch die der Kermeseiche verwandte, aber durch Fruchtnäpfe mit breit dreieckigen Schuppen ausgezeichnete *Quercus auzandri Gr. et G.*

d) Immergrüne amerikanische Eiche.

Lebenseiche, *Quercus virens Ait.* In den nordamerikanischen Südstaaten, zumal Florida, sehr allgemein, allein sich nicht weit vom Meere nach dem Innern verbreitend, vielmehr am besten in Meeresnähe, auf den Felsgestaden wie den zahllosen kleinen benachbarten Inseln gedeihend, wo sie häufig auch einen aufgeschwemmten im Grunde thonigen Boden findet. Der Baum der gewöhnlich 15 M. hoch und $^1/_3$ bis $^2/_3$ M. dick, doch auch grösser wird, hat dunkle harte Rinde und bald eine pyramidale Krone wie ein Birnbaum, bald die Breite eines Apfelbaums. Schlangenähnlich strecken sich an diesem die Aeste hinaus, häufig mit langem Bartmoose behangen. Blätter kurzgestielt, elliptisch länglich, an alten Bäumen ganz, an jungen gegen vorn etwas buchtig und mit kurzen Spitzen, am Rand etwas umgebogen und unterseits kurz dichtfilzig. Früchte länglich, mit $^1/_3$ ihrer Länge in der ziemlich lang kreiselförmigen Schüssel sitzend, sehr reichlich erwachsend und bei feuchter Herbstwitterung zum Theil auf dem Baume keimend. Holz äusserst schwer, fest, tragfähig, feinkörnig und fast unverweslich, mit dem Alter des Baumes gelblich, von vorzüglichster Beschaffenheit und desshalb von weit her gesuchtes Schiff-, Hoch- und Mühlbaumaterial. Rinde sehr gut, zur Gerberei aber etwas hart und dünn. Eicheln geniessbar.

Digitized by Google

Die Lebenseiche spielt in Amerika dieselbe Rolle wie gemeine und immergrüne Eichen im europäischen Süden, indem sie das festeste und dauerhafteste, nur öfters zu schweres Holz liefert. Schade dass der Baum unser Klima zu kalt findet.

3) Edelkastanien, *Castanea.* Holz mit rundem Mark, ohne grosse Markstrahlen, sonst wie Eichenholz. Knospen kurz, etwas kegelförmig stumpf, mit 2 ungleichen die übrigen einhüllenden Schuppen, roth oder gelblichgrün. Blätter gestreckt buchtigsägezähnig, parallelnervig, männliche Blüten wie bei der Buche, aber mit 5 bis 20 Staubfäden zu Knäulchen längs der Achse langer aufrechter Aehren gestellt, an deren Grunde zuweilen eine oder einige weibliche Blüten. Diese mit sechstheiligem Stempel, sechsfächerigem Fruchtknoten, zu aussen verzweigtstachligen vierklappigen, 2 bis 3 einseitig oder zweiseitig zusammengedrückte Nüsse, Kastanien, enthaltenden Kapseln erwachsend.

Die Edelkastanie, echte oder zahme Kastanie, *Castanea vesca Gärt. (Fagus castanea L.)* (Fig.), ist ein Baum erster Grösse und Bedeutung für die von ihm bewohnten Länderstriche. Sie ist in den südlichern Theilen Nordamerikas (Karolina, Georgien u. s. w.) ebenso zu Hause wie in Ost-

Digitized by Google

und Westasien, in Nordafrika und dem mittäglichen Europa. Plinius gibt an dass sie nach unsrem Welttheil ungefähr ums Jahr 504 v. Chr. von den Griechen aus Kleinasien gebracht worden, und von hier aus kam sie wohl durch die Römer bis nach England. In Spanien, die Kanaren mit einbegriffen, im südlichen Frankreich, in Italien und auf dessen grossen Inseln ist sie nun vollkommen wild. Willkomm spricht von grossartigen Kastanienwäldern des südlichen Ungarns, Slavoniens, Kroatiens und Dalmatiens. Auch im südlichen England, in der Bretagne und im Innern Frankreichs, selbst am Rhein, in Tyrol und da und dort noch nördlicher pflanzt sie sich durch reichlichen Samenabfall fort. Selten oder nicht mehr samentragend, wenn auch von kräftiger Vegetation, ist sie in Irland und Schottland, auf Jütland und andern Punkten nördlichsten Vorkommens. — Die Edelkastanie kommt im eigentlich heissen Klima z. B. schon in den Ebenen Italiens nicht fort. Freilich geht sie in Deutschland häufig Hand in Hand mit der Kultur der Rebe. Indessen bedarf sie weder zum Wachsthum noch zur Blüte der Hitze welche für die Traubenreife erforderlich ist, und desshalb findet man ausgezeichneten Kastanienwuchs und fast alljährliche reichliche Kastanienernten im Küstengebiete der Bretagne, wo die Rebe verwildert grosse Bäume besteigt, aber so wenig Frucht trägt als der Mais. — In Unteritalien geht der Baum bis 1100 oder 1300, in den Pyrenäen bis 900, in den Schweizer, italienischen und Tyroler Alpen 300 bis 900, in den Vogesen 600 M. hoch. Auch an der rauhen schwäbischen Alb (Nordseite der Achalm) bei 550 M. Meereshöhe stehen noch einzelne schöne und in den Waldungen Schwabens bei 400 M. und mehr nicht selten schöne starke Edelkastanien, ja auf dem Katzenbuckel im Odenwalde, bei 708 M., und im Glatzer Gebirge bei 550 M. noch ordentliche Bäume, und an den Nordseiten des Harzes, bei Wernigerode und Blankenburg hübsche Beständchen zum Theil alter Kastanien. Als Grund dass die Edelkastanie im Allgemeinen nicht höher aufsteigt, gibt man das Erfrieren der jungen Schosse [wohl im Herbst und im

Digitized by Google

Frühling] auch zu seltene Fruchtreife an, welche freilich der künstlichen Anzucht nicht im Wege stünde. — Im heissen wie im rauhen Klima gedeiht die Edelkastanie hauptsächlich in den kühlen nördlichen und östlichen Freilagen, weil sie hier mehr Feuchtigkeit geniesst und weniger Temperaturwechsel zu bestehen hat. Im nicht extremen milden Klima findet man sie in allen Freilagen. — An den Untergrund macht der Baum nur den Anspruch dass er nicht geschlossen und einigermassen feucht sei. Man sieht die schönsten Edelkastanienbäume und -schlaghölzer auf starkzerklüftetem oder schiefrigen, wenn auch sonst armen Boden. Granit (Limousin), Thonschiefer, Porphyr, verschiedene basaltische, wie Flötz-, Diluvial- und neueste Gesteinsschichten tragen die schönsten Stämme. Auf den Kalkböden Nord- und Westfrankreichs kommt sie nicht oder nur schlecht fort. Man schreibt solches einem namhaften Kalkgehalte des Bodens zu (s. oben I. S. 365). Auf strengem Thon, magerem Sand und sauren Boden findet sich der Baum nicht. Einer erheblichen Dammerdeschichte bedarf er weniger als die ihm verwandte Eiche. — Die Kastanie enthält ursprünglich mehrere Embryonen, welche jedoch bis auf einen fehlzuschlagen pflegen. Sie weicht nach Grösse und Werth sehr ab. Die südlichen im Freien erwachsenen, öfters sogar von gepfropften Bäumen herrührenden Maronen können mit den deutschen im kühlen Bestand erzogenen Früchten des Schwarzwalds oder Harzes nicht verglichen werden. — Der Kastanienkeimling kommt ungefähr zur gleichen Zeit und wie die junge Eiche, somit unter Zurücklassung der fleischigen Kotyledonen, aus dem Boden. Sie erwächst viel rascher zu Stange oder Stamm als die Eiche und kann schon mit 60 oder 70 Jahren Bauholz liefern, wie die Eiche erst in der anderthalbfachen Zeit. Auf minder günstigem Standort hat die Pflanze, wie der junge Baum, die üble Gewohnheit auf Kosten seiner Stammesentwicklung Stockausschläge zu bilden. — Der erwachsene Baum erreicht nicht dieselbe Höhe und diese nicht so schnell als die Eiche. Solches schon desshalb weil er für die Dauer geschlossenen Stand nicht

Digitized by Google

erträgt. So weit er in solchem erwachsen ist, kommt er in Entwicklung und Ansehen der Eiche immerhin am nächsten. An Stärke kann sich mit ihm kein andrer europäischer Baum messen. Der *Castagno di cento cavalli* am Aetna mit seinem Durchmesser von 18 M. und andre ähnliche Riesen der unteritalischen Kastanie sind historisch. Solche und überhaupt starke Bäume entstehen blos im freien Stande. Die Wurzel des Baumes geht pfahlähnlich und mit starken Seitenästen in die Tiefe. Besonders gepflanzte Bäume sollen solche schief eindringende Wurzeln ausbilden. Die Rinde der jungen Pflanze ist roth- oder grünbraun, glatt, an die der Eiche erinnernd. Später reisst sie stark auf, wenn auch nicht leicht so wie oft letztgenannte Holzart. Innerlich zeigt sie eine dicke Lage zählbarer Bastlagen. Der Schaft hat im Schluss die Form des Eichenschafts, ist aber im freien Stand abholziger als dieser. Wegen seiner starken Aeste gewinnt der Baum, namentlich zur Zeit der Blüte, auffallend ein blumenkohlähnliches Ansehen. Andere sagen, seine Tracht stehe zwischen der der Eiche und der der Buche. Die Knospen der Edelkastanie sind kurz, stumpf und roth, denen der Linde einigermassen ähnlich, an geringen Schossen gelblich. Sie macht im Sommer nur einen Trieb. Die Blätter brechen am Fuss des Baumes und untern Schafte früher als im Gipfel, am Niederwaldausschlage früher als am Hochwaldbaum aus. Sie entfalten sich im Frühling, jedenfalls in der Bretagne, früher als die Eiche, in Madeira freilich, wo die Eiche so früh ausschlägt, nach Schacht nicht vor Mai, um im November und Dezember abzufallen. Sie sind sehr gross und zeichnen sich durch eine rosettenartige, dabei wagrechte Stellung aus. Sie fallen spät im Jahr ab, doch immer noch merklich früher als von der Eiche. Denn es kommt bei der Kastanie nur in besonders kühlen Jahren vor, dass das Laub einjähriger Ausschläge starker Stöcke im November noch nicht ganz abgefallen ist (Bretagne). Ueberhaupt treibt sie nur einen Schoss im Sommer und reift darum vollständiger aus als die Eiche. — Die starke Verzweigung der Aeste, die Dicke und Stellung der Blätter

Digitized by Google

verleihen dem Baum einen äusserst dichten Schatten. Auch derjenige des Niederwaldes ist es. Ein Sprichwort lässt sogar den Kastanienschatten ungesund sein. Dass unter der leichten Beschattung bei Einzelnstande des Baumes lohnender Ackerbau getrieben werden könne, ist sicher unrichtig.[1] Trotz ihrer Gerbstoffhaltigkeit verbessern die abgefallenen Blätter den Boden kräftig. Die vorstehenden Eigenschaften der Holzart erklären es, dass diese im jüngern Alter in Horsten und kleineren Beständen herrschen kann. Im Alter ist sie allzu fehlerhaft um nicht andere Baumarten sich neben ihr ansiedeln zu lassen. An vielen Orten auf sehr felsigem Gebirge bedeckt sie aber den Boden ausschliesslich mit ihrem lückenhaften Bestand. Auch im Gemische mit Buche und Eiche wird sie gefunden. Unter Seeföhrenbeständen siedelt sie sich mit Hilfe des Hähers gerade so an wie bei uns die Eiche oder Buche unter dem Schirme der gemeinen Föhre. Aeusserst dicht halten sich Kastanienschlaghölzer. — Die Edelkastanie wird sehr jung schon fortpflanzungsfähig. Zwanzigjährige Bäumchen tragen selbst bei uns öfters schon Früchte. Während sie aber im milden Litorale fast alljährlich reichliche Ernten spendet und im Niederwalde sechs Jahre nach dem Schlage bereits wieder Früchte trägt, erfolgt solches in Deutschland nur in besonders trockenwarmen Jahren. In der Nähe der Mutterbäume findet man selbst im Schwarzwald in der Regel einigen Aufschlag. Man kommt desshalb mit dem Pflanzenbezuge selten in Verlegenheit. Die einhäusige Blüte besteht aus blattachselständigen einzelnen oder Büscheln langer, aufrechter, gelber Kätzchen, an denen die zahlreichen Staubfäden zu fünf bis zwanzig in fünf- bis sechslappigen, kurzen, glockenförmigen Blütenhüllen stehend, unregelmässig vertheilte Klümpchen bilden. Nur an den äussersten Zweigen der Aeste stehen am Grunde der männlichen Kätzchen auch eine oder einige weibliche Blüten welche, einer grünen Kurzblätterrosette ähnlich, in der Mitte fadige Narben und sterile Staubfäden trägt und zu äusserlich stachligen, innerlich pelzigen, vierklappigen Früchten auswächst,

[1] Forst- und Jagd-Zeitung, Febr. 1846, S. 45.

Digitized by Google

welche eine bis drei Ledernüsse, die essbaren Kastanien. mehr als eine hauptsächlich bei geringern Sorten und rauhem Klima enthalten. — Die keinen lobenswerthen Geruch verbreitende Blüte erfolgt bei uns kurz nach der Rebenblüte im Juni und Anfangs Juli. Die weitere Entwicklung geht Hand in Hand mit derjenigen der Traube. Je nach Gegend und Sorte erfolgt die Fruchtreife im September oder Oktober, ja erst im November. — Die Reproduktionskraft der Baumart ist ausserordentlich, man möchte sagen unverwüstlich. Sie treibt gern Wurzelschosse. Grosse Bäume, deren Aeste zu Boden hängen, schlagen mit diesen Wurzeln und erheben sich auf diesen zu neuen Schäften. Alte Stöcke von mehr als Meterdicke bilden an ihrem Umfang Ausschläge von fast Meterdicke, die man von der Ferne für eigene starke Bäume hält. Stocklohden individualisiren sich vortrefflich mit vollkommenem Wurzelsystem. Jung verpflanzt sich die Kastanie noch leichter als die Eiche. Die Ausschläge an Stöcken erfolgen am Wurzelhalse wie am Stocke hinauf. Jahrhunderte lang dauert im Kastanienklima die grosse Ausschlagfähigkeit. — Die Holzart erreicht ein äusserst hohes Alter wie schon ihre ungewöhnlichen Dimensionen erwarten lassen. Fünfhundert Jahre sind keine Seltenheit. Aber alte Bäume pflegen keine Krone mehr zu besitzen und innen vollständig hohl oder sehr fehlerhaft zu sein, so dass man räth, den Baum, obgleich er der Masse nach auch später noch nicht zurückgeht, nicht leicht hundert Jahre überschreiten zu lassen. Anders natürlich wo Fruchterziehung die Hauptsache ist, indem die ältesten faulen Bäume noch reichlich tragen. — Die Edelkastanie erträgt nur mässige Beschattung. Auch zu grosse Hitze ist ihr zuwider (s. S. 320). In der Olivenregion bringt sie desshalb nur die an der Nordseite und im Schatten der Belaubung sitzenden Früchte zur Reife (v. Gasparin). In der meeresnahen Bretagne, deren Klima dem Baume sonst vortrefflich zusagt und wo er die grössten Dimensionen erreicht, trifft ihn in oder nach einzelnen besonders trockenheissen Jahren z. B. 1870 und 1871 grosse Sterblichkeit. Auf trockenem Boden wird er auch häufig gipfeldürr. — Durch

Digitized by Google

Kälte hat der Baum viel zu leiden, selbst in Klimaten wie das Litorale wo die Winter so mild sind. Frühlingsfröste ereilen das eben ausgebrochene Laub des Baumes, zumal im Niederwald. Herbst- und Winterfröste tödten junge Pflanzen und Aeste von Bäumen oft, wiewohl sie der Grösse der Knospen nach ganz ausgereift scheinen. Manchmal auch tödtet die Kälte nur einen Streifen Rinde längs des Stamms, worauf die darunter liegenden Holzringe faul werden und mühsam überwallen müssen, oder stirbt die Rinde nicht, sondern blos das darunter liegende Holz, so dass der innerliche Schaden bald von aussen nicht zu sehen ist, bald aber auch Frostrisse verursacht. Nicht selten geht aber auch der ganze Baum zu Grund. Im Niederwalde trifft der Schaden im Herbst wieder vorzugsweise die Spitzen der Ausschläge, wenn auch wegen frühern Ausreifens des Holzes in den ersten Jahren nach dem Hiebe viel weniger, im Frühling aber wegen frühern Ausschlagens weit mehr als die Eiche. Im Küstenlande setzt ihm der Wind weniger zu als der Eiche; nach andern bricht er gern bei Sturm. Die jungen Pflanzen leiden sehr durch Unkraut. — Waidevieh geht der Kastanie eifrig nach. Von Kerfen wird sie weit weniger heimgesucht als die Eiche, doch sind sehr viele Kastanienbewohner auch solche der Eiche. — Die Edelkastanie zeigt am Schafte von Schneidelbäumen nicht selten Kugelsprossenbildung. Sie hat unter dem Einflusse der Kultur einige aber nicht wesentliche Verschiedenheit der Formen, insbesondere ihrer Frucht, angenommen. An Krankheiten sind ausser Gipfeldürre und Holzfäulniss noch die bei keinem Baume häufigere Kernschäle und als Folge von Entästung, Erfrieren und natürlichem Eingehen der Aeste Kernfäulniss zu nennen; endlich an jüngern Bäumen manchmal sehr häufig Astwurzelkrebs. — Das Edelkastanienholz ist im Bau dem Eichenholz ähnlich, hat aber keine fünfeckige Markbildung und ermangelt der grossen Markstrahlen, was besonders auch an der Innenseite der Rinde in die Augen springt. Es hat sehr wenig gelblichen Splint, ist leichter als Eichenholz, ziemlich hart und schön spaltbar, aber im

Digitized by Google

Alter so reich an Ringklüften und von so schlechtem Zusammenhange, dass es sich, statt dem Spiegel nach, im Zickzack und im Ringe spaltet. Nur breitringige im Einzelnstand erwachsene Bäume haben ein braunes mit dem der Eiche wetteiferndes Holz. Als solches gilt es bei guter Beschaffenheit in den europäischen wie amerikanischen Kastanienstrichen. Es ist jedoch nur jüngeres Kern- und Splintholz, welches vortreffliches Werkholz abgibt, das sowohl im trockenen als im feuchten Raume, ja sogar bei Wechsel beider dauert. Man gebraucht es zu Deichelröhren und unter Wasser, zu Pfosten im Freien. Fehlerlose Stücke geben vortreffliches Schreinwerk. Als vorzügliches Spaltholz liefert es alle Dauben der italienischen Weinfässer. Zu Fassreifen ist es das beste Material. Ebenso gibt es keine bessern Weinpfähle als die der Kastanie. Sie bestehen wie die Reife fast nur aus Splint. Man zieht indess gespaltenes 14 bis 15jähriges Schlagholz jüngerem Splinte vor. Die Hauptbestimmung der Kastanie geht aus der italienischen Redensart hervor, dass sie ganz dem Weine folge, indem sie Pfähle, Dauben, Reife und noch Tisch und Stuhl des Trinkers liefere. — Als Heizmaterial hat Kastanienholz wenig Werth. Es brennt mit unfreundlicher schwarzer Flamme und knallt beständig. Stock- und Asthelz soll besser brennen als das Stammholz. Dagegen ist Kastanienkohle sehr gesucht für Essen. Zu häuslichem Gebrauch und Eisenhütten steht sie der Eichenkohle nach. — Die Früchte dienen je nach ihrer Grösse und Güte zur menschlichen, in vielen Gegenden ausschliesslichen Nahrung, oder als Vieh-, insbesondere Schweinefutter. — Das Laub ist am Rheine zur Streu gesucht.

Die Kastanie bereitet uns als Nutzholzbaum, wozu sie schon oft auch dem deutschen Forstmann empfohlen wurde, erhebliche Schwierigkeiten. In freier warmer Lage leidet sie empfindlich durch den Temperaturwechsel im Winter. Sie muss also auf Nordseiten oder im Gemische mit andern Holzarten erzogen werden. In erstern Oertlichkeiten trägt sie seltener Früchte und liefert leichteres Holz. Im geschlossenen

Digitized by Google

Bestand aber, wo sie langsamer erstarkt und die durch den Schluss verkommenden Aeste die Fäulniss in den Stamm übertragen, wird das Holz engringig, brüchig und kernschälig und bei höherem Alter kernfaul. Am ehesten dürfte ihr Mischung mit Föhren und Lärchen zusagen, unter Einlegung genügender Durchforstungen und Aestungen. Auch als Fruchtbaum für Menschen, Vieh oder Wild muss sie bei uns in kühlern Lagen oder in Beständen erzogen werden, sollen die Bäume nicht allzufrüh schadhaft werden. Fast alle alten Kastanienbäume sind hohl. In Frankreich brennt man sie aus und versichert dass ihnen die innerliche Kohlung nicht nur nichts schade, sondern heilsam sei. — Kastanienschlaghölzer geben, wo der Baum zu Haus ist, einen ungemein hohen und bei der Niedrigkeit des Umtriebs (16 bis 7, ja 5 Jahre, wie schon Kolumella empfiehlt) alle andern Bodenrenten übersteigenden Ertrag. Sie stehen wegen der schädlichen Frühlingsfröste auf Nord- und Ostseiten, wo sie auch im Herbste selbst bei uns gut ausreifen, aber wenigstens auf einer hiesigen kleinen Versuchsfläche langsam wachsen. Dass die Ausschläge nach dem Abhieb nicht ausreifen und durch Winterfrost leiden möchten, lassen die vorhandenen natürlichen Ausschläge nicht befürchten. — Zu Oberholz im Mittelwald und als Schneidelbaum taugt der Baum gar nicht.

LXI. **Korylazeen.** Bäume mit breiten Markstrahlen, Frühlingsringen gewöhnlicher Poren und sonst breit- oder linienstrahliger Vertheilung ihrer zu ein bis über ein Dutzend verbundenen, ziemlich feinen Poren. Mit Afterblättern versehene, wechselständige, fiedernervige, doppelsägezähnige, Anfangs gefältelte Blätter. Einhäusiger Blütenstand mit gleichgeschlechtigen Kätzchen. Die männlichen walzig mit einfacher Deckschuppe, darunter zwei kleinen nebeneinander stehenden Schüppchen und zahlreichen, am Grund oder an der Mitte der Deckschuppen stehenden umschlossenen Staubfäden. Die weiblichen in kurzer Aehre, paarig unter einer Deckschuppe und begleitet von nach der Blüte stark wachsenden Schüppchen. Perianthium oberständig, nach der Spitze gelappt.

Digitized by Google

Ovarium unterständig, halb zweifächerig, mit einfacher Decke. Sehr kurzes, lang zweinarbiges Stempel. Einkernige, stark genabelte Nuss von blättrigem oder lappigem Involukrum umhüllt. Kern ohne Eiweisskörper.

Hasel, *Corylus*. Holzringe fast kreisrund, nur leichtwellig. Knospen kurz, ovalgerundet, stumpf, mit mehreren sich schief dachziegelig deckenden, am Rand etwas gefransten, gelben oder braungelben Schuppen. Blätter gestielt, verkehrteiförmig, rund, weichbehaart. Blütekätzchen lang vor den Blättern erscheinend. Männliche zu mehreren auf gemeinschaftlichen Zweigchen schon im Jahr zuvor sichtbar, mit acht Staubfäden an der Innenseite der Kätzchenschuppen. Weibliche sehr einfach, Anfangs nur an den eine Gipfelknospe überragenden rothen Narben kenntlich, später aber blättrige Fruchthüllen und eine gewölbte, breit benabelte Nuss (Haselnuss) entwickelnd.

Gemeine Hasel, *Corylus avellana L.* (Fig.) Durch ganz Europa, auch in Russland sehr verbreitet. Im Norden noch unter dem 66° ihre Früchte reifend, andrerseits in Sizilien und Algier, wie in der Türkei. Auch im Gebirge ziemlich

Digitized by Google

hoch gehend und zwar, nach Willkomm, in Norwegen bis 325, im Harz und in den Vogesen 800, im bairischen Walde 900, in den östlichen Alpen und der Schweiz 1200 bis 1300, in den westlichen Alpen 1400, in Tirol und in den Pyrenäen 1600 M., also bald etwas unter, bald über der Buchengrenze aufhörend. Willkomm lässt sie dagegen, wohl wegen des ungefähren Zusammenfallens ihrer Nord- und Nordostgrenze mit derjenigen der Stieleiche in ihren klimatischen und Bodenansprüchen mit der Stieleiche übereinstimmen. — Sie gefällt sich in allen Expositionen welche ihr gutes Erdreich bieten, das man, eben weil die Hasel davon abhängt, öfters „Haselerde“ nennen hört. Auf zerklüftetem dürren Kalkgesteine selbst auf Sommerseiten. Sonst bei magerem Boden in den kühlern Freilagen. — Auf sämmtlichen Gebirgsarten, wenn sie nur keinen armen dürren Sand oder strengen Thon bilden. Auf Sumpfboden nicht gedeihend, wohl aber auf Ueberschwemmungsland. — Die Haselnuss keimt, natürlich zu Boden gefallen, im darauf folgenden Frühling. Länger behält sie ihre Keimfähigkeit nicht. Die Masse des Kerns bleibt im Boden. Es erhebt sich der Keimling sogleich mit gewöhnlichen Blättern. Im ersten Jahre nur Kleinfingerlänge erreichend, legt sie in den paar folgenden Jahren etwa um Handlänge, dann namhaft zu. Bald lässt aber der schlanke Höhewuchs nach und desshalb trifft man selten Bäume von mehr als 3 bis 4 M. Höhe. Auch $^1/_4$ M. Stärke ist bei der Hasel schon selten. Auf geringem Boden bleibt sie Strauch. — Wurzel anfänglich rübenförmig mit reichlichen Zasern, früh aber durch eine starke Seitenwurzel überwuchert. — Rinde der jüngsten Schosse drüsig borstig, hellbraun, später glatt und nach Verlust der dünnen Korkschicht röthlich silbergrau, mit langen, breiten Lentizellen, an die Rinde des Kirschbaums erinnernd. Blos am Fusse starker Bäume durch innere Korkentwicklung rissigschuppig. — Schaft in Folge von Aesten sich krumm auf die Seite legend, mit vielen dichten Aesten. — Knospen eirund, stumpf, gelblich. Blätter gestielt, kurz zugespitzt, doppelt sägezähnig, beiderseits lang weichhaarig, einigen Schatten er-

Digitized by Google

tragend, eine gut beschattende Krone bildend und auch zur Bodenbesserung beitragend. Daher, wenn gleich nicht von Dauer im Innern grösserer Hochwaldkomplexe, doch im Unterholze von Mittelwaldungen oft auf grossen Strecken fast herrschend. — Schon mit zehn Jahren tragfähig, als Ausschlagholz noch früher. An Träufen fast alle Jahre früchtetragend. Blütekätzchen fürs nächste Jahr schon im Juli vorgebildet. Blüte häufig schon bei gefrornem Boden, bei uns gewöhnlich von Ende Februar bis April; in ganz milden Wintern wie z. B. 1872/73 schon Januar und Februar, in Frankreich selbst im Dezember. Männliche Kätzchen langgestreckt, gelb, mit dreieckigen, ganzen, gewimperten Deckschuppen. Weibliche Organe im September und Oktober zu der bekannten Nuss erwachsend, welche gewöhnlich von der grünen Fruchthülle etwas überragt wird und mit den Blättern abfällt. — Reproduktionskraft am Stamme nicht gross, woran sich wenig schlafende Knospen befinden. Um so stärker aber am Stock, welcher schon zu Lebzeiten des Baumes eine Menge sich häufig bewurzelnde gerade Schosse austreibt und manchmal auch in Verbindung mit etwas Wurzelbrut dem Stamme grossentheils seine Nahrung entzieht. Aus dem tief gehauenen Stocke sprossen mehr Adventiv- als Proventivschosse. Das Holz der Mitte fault aus und die umfänglichen Ausschläge bewurzeln sich selbstständig. — Verpflanzung leicht. — Alter höchstens 60 bis 80 Jahre, im Walde weniger. — Die Hasel kann durch Trockenhitze nothleiden. Der Winterfrost tödtet leicht die Nuss im Boden. In ungünstigem Gebirgsklima leidet der Strauch durch Spätfröste (Auvergne). — Das Waidevieh geht besonders die Kätzchen an, auch sonst schadet ihm Waide fühlbar. Eichhorn und Vögel, auch unter vielfacher Beschädigung Knaben holen die Nüsse vom Strauche, Mäuse aus dem Boden. — Kultur und lokale Einflüsse haben eine Anzahl von Abarten ins Leben gerufen. Eine Zwerghasel *var. pumila*, eine *var. heterophylla* mit verschieden ausgeschnittenen starkhaarigen Blättern, eine *var. aurea* mit goldgelber Belaubung, *var. crispa* mit krauser Nusshülle, *var. glomerata* mit reichen

Digitized by Google

Gruppen von Nüssen, endlich eine Abart mit gestreifter dünner Nussschale, *var. striata.* — Das Holz der Hasel ist röthlich, ohne eigentlichen Kern, von mattem Ansehen, ziemlich leicht, weich, leicht- und schönspaltig, ziemlich stark schwindend, wenigstens in der Jugend zäh, gerbstoffhaltig, von mittelmässiger Brennkraft, leichter Kohle, aber, der Feuchtigkeit ausgesetzt, der Fäulniss und im Trockenen den Kerfen verfallend wie kaum eine andere Holzart. Daher hauptsächlich als vortreffliches Reif- und Flecht(Gerüste)material, zu Wieden, als Brennholz und zu Pulverkohle dienend. — Forstliche Nützlichkeit nur relativ. Für den Hochwald ohne Werth und bei den Reinigungshieben zu beseitigen. Im Mittelwald auf frischem Boden und mit mässigem Oberholze, zumal aber in Niederwaldungen mit kurzem Umtrieb wegen des raschen Wachsthums und der Nutzbarkeit der Haselstäbe nicht zu verachten.

Die türkische Hasel, *Corylus colurna L.* ist von Ungarn bis nach Kleinasien verbreitet. Sie bildet im Berglande des südlichen Ungarns angeblich ganze Wälder, erwächst rasch zu schönen Dimensionen d. h. 20 M. Höhe und entsprechender Stärke. Ihre Rinde korkflüglig, die Blätter lappig sägezähnig, weicher als bei der gemeinen, mit linienförmigen Nebenblättchen, kleinen Früchten grösstentheils bedeckt von doppelter vielzipfliger Umhüllung. Holz schöner als bei der gemeinen. Zu Paris (1867) war ein polirtes Trumm von Meterdicke ausgestellt, in der Farbe des Holzes zwischen Kirsch- und Birnbaum stehend und der Angabe nach zu Drechseleien im Gebrauch.

Als eigene Art wird ferner die der gemeinen verwandtere Lambertsnuss, *Corylus tubulosa, Willd.*, aufgeführt, deren Vaterland nach Willkomm Istrien, das Banat und Griechenland. Öfters baumartig mit weit vorstehender, unregelmässig zahnrandiger Nusshülle, rother Kernhaut und in Gärten auch dunkelrothblättrig als *var. purpurea* vorkommend.

In Nordamerika zwei strauchförmige Haseln, nämlich *Corylus rostrata, Ait.*, mit eiförmig länglichen, zugespitzten

Digitized by Google

Blättern, stachelspitzigen, langgewimperten Kätzchenschuppen woran lanzettlich linienschmale Nebenblättchen, in haariger, röhrenförmig glockiger, zweitheiliger, vielfach eingeschnittener Hülle steckender Nuss, und *americana Mich.* mit rundlich herzförmig zugespitzten Blättern und die Nuss überragender, glockenförmiger, am Rande gespreizt zackiger Hülle, der vorigen verwandt.

Hainen, *Carpinus.* Holzringe sehr exzentrisch und wellig. Knospen eirund spitz, mit zahlreichen, schraubenförmig dachzieglig geordneten, am Rande behaarten Schuppen. Blätter beim Ausbrechen gefältelt, oval oder länglich zugespitzt, doppelt feinsägezähnig. Männliche Kätzchen einzeln oder zu mehreren, länglich mit gewimperten Schuppen und sechs bis zwölf Staubfäden. Weibliche schmale, lockere oder dichte, an der Spitze der Zweige stehende Kätzchen, zu zwei unter einer Schuppe und später einen grossen Deckflügel des breiten, gerippten, holzigen, nur einsamigen Nüsschens entwickelnd.

Die Haine, Hainbuche, Weissbuche, *Carpinus betulus L.* (Fig. S. 333.) In den Ebenen des südlichen Europas nicht aushaltend. Im gemässigten Europa um so häufiger. Im nördlichen Schottland fehlend, in Skandinavien nur gepflanzt und nicht über den 60° hinausgehend. In Ostpreussen, nach Pfeil, an die Stelle der Buche in geschlossenen Beständen tretend und noch von ausgezeichnetem Wuchse. Von hier aus nach Willkomm, sich mit ihrer Nordgrenze durch Kurland und Litthauen der Krim und dem Kaukasus zu ziehend. In Spanien, Oberitalien und Frankreich Baum der Vorberge, in den südlichen Gebirgen der Schweiz und im Dauphiné, da und dort aber auffallenderweise ganz fehlend, so z. B., wie es uns schien, im Kantal. Im Gebirg überhaupt nicht hoch steigend. So im Harze nur bis zur Höhe von 400 M., im bairischen Walde von 700, in den Vogesen und dem Jura 800, in den bairischen, schweizer und französischen Alpen 900 bis 1100 M., in den zahlreichen von der Haine bewohnten Gebirgsörtlichkeiten des europäischen Südostens ebenfalls nicht höher als ungefähr 800 M.

Digitized by Google

Demnach in vertikaler Richtung bei weitem nicht mit der Buche, sondern nur etwa, und zwar sehr ungefähr Hand in Hand mit dem Masholder gehend. Willkomm wirft ihr Auftreten im Gebirge mit dem der Stieleiche zusammen. — Wenn

sie Feuchtigkeit genug zeigen, in allen Freilagen, dürren Sommerseiten ausweichend. Auf allen Gebirgsarten welche erträglichen, lockern, frischen Boden liefern und öfters noch auf trocknem wie auf nassem, z. B. in Flussthälern fortkommend, wo die Buche bereits versagt, doch auf saurem Boden ebenfalls fehlend. — Das breite gerippte Nüsschen der Haine, selbst vor Winter in den Boden gelangt, keimt erst im zweiten Frühling, jedoch später als Buche, mit ein paar kurzen, fleischigen kaum gestielten Keimblättern. Die beiden Schalen des Nüsschens bleiben getrennt im Boden zurück. Die junge Pflanze ist in den ersten Jahren breitästig, später bei eintretendem Schlusse wird sie schlank, gertenartig, aber ohne ihr reichliches Laub zu verlieren. Nach Th. Hartig wächst sie in ihrer Jugend rascher als die Buche. In der That sieht man in natürlichen Verjüngungsschlägen die Buche durch die Haine beeinträchtigt. Sonst aber und jedenfalls

Digitized by Google

für das spätere Alter nimmt man ein langsameres Wachsthum und Ueberwachsenwerden der Haine an, was jedoch nicht allgemein richtig ist. Pfeil führt Fälle des Vorkommens der Haine auf gutem Boden an, wo sie an Länge mit der Buche wetteifert. Und in dem prächtigen Hochwalde von Villers-Cotterets auf der Ostseite von Paris haben die Hainen dieselbe ausserordentliche Höhe wie die mit ihnen im Schlusse stehenden Buchen. Starke Hainen von mehr als $^2/_3$ M. Dicke sind immerhin selten. Damit im Zusammenhange steht die Haine an Massezuwachs der Buche stets nach. Die Wurzel der jungen Pflanze ist nach Th. Hartig in gelockertem Boden eine starke fast nicht verzweigte Pfahlwurzel. Sonst verkommt die Pfahlwurzel, jedenfalls in spätern Jahren zum Vortheile der vielen schwächern, nur flach im Boden sich verbreitenden Seitenwurzeln. — Rinde an den jungen Schossen grünlichbraun von einer dünnen Lederschichte. Etwa mit dem fünfzehnten Jahre bekommt diese feine Längsrisschen, welche bald zusammenfliessen und nun alljährlich von der Lederschicht aus und durch darunter entstehendes Rindeparenchym sich wieder überkleiden, um darauf abermals aufzureissen. Nur unter den zwischen den Rissen bleibenden Lederschichtstreifen entwickelt sich eine erheblichere Bastlage, durchzogen von grossen und kleinen Markstrahlen, wovon nur die letztern sich in dem die Rinderisse unterlagernden Gewebe finden. Auch im spätern Alter hat die Rinde das scheinbare Ansehen des Geschlossenbleibens, zeigt keine bemerkbaren Steinzellennester und ist von dünnen Rindeflechten weissfleckig, in dem vorhin namhaft gemachten französischen Walde, wie auch die Buche, von andern Flechten eher braun und dabei weit weniger rippig. Letztere Eigenschaft, weil im Zusammenhange mit der Breite der Holzringe, weit stärker bei Frei- als bei Dunkelstand. — Schaft der Haine nur selten schön gerade, ja auch meistens abfälliger als bei Buche, sehr verschieden mit Aesten besetzt, welche bald eine ordentliche beschattende, manchmal kugelförmige Krone ohne ausgeprägten Gipfelschaft bilden, bald bis auf eine gewisse Höhe hinauf in ungeschlos-

Digitized by Google

senen langen Ruthen am Stamme vertheilt sind. Im Allgemeinen ist der kahle Schaft nur kurz. — Knospen eirund länglich, mit zehn bis zwölf eirund länglichen, gefransten, braunen Schuppen. Ausschlag im April in Form von ziemlich kleinen, gefältelten, doppeltsägezähnigen, an den Nerven der Unterseite leichtbehaarten, wie an der Buche abwechselnd zweizeilig gestellten Blättern, welche im Oktober absterben, aber grossentheils den Winter über auf den Bäumen hängen bleiben. Die dichtbelaubte Krone wirft einen dunkeln Schatten. Die Haine kann daher auch stellenweise herrschen und verdrängt andere Hölzer aus ihrem Bereich. Aber auch wo der Baum licht steht, wie zuweilen im Oberholze des Mittelwalds, pflegt unter ihm nichts aufzukommen. Die Hainenblätter verbessern den Boden wesentlich. Schon mit etwa zwanzig Jahren und im Niederwald noch früher fängt der Baum an Samen zu tragen und wiederholt solches fast alljährlich, in einzelnen Jahren aber auch gar nicht. Ende April mit den Blättern aus etwas grössern Knospen sich entfaltend die Blütekätzchen: die männlichen hängend, locker, walzig, mit etwa ein Dutzend bärtigen Staubfäden aus rundlich hohlen, gewimperten Deckschuppen, die weiblichen noch lockerer mit dreilappigen Schuppen und zwei Griffeln, zu einem lockern Zapfen mit grossen dreiflügeligen Schuppen auswachsend, welcher von Oktober bis Dezember wirbelnd abfliegt, öfters aber auch noch gegen das Frühjahr auf dem Baume hängt. — Wiederersatz verlorner Organe bis in ein hohes Alter sehr lebhaft. Verpflanzung bei jedem Alter von Erfolg. Daneben äusserst kräftiger, verglichen mit dem der Buche ungleich rascherer Ausschlag aus den Seiten, selten der Hiebsfläche von Stöcken, Kopfbäumen und Schneidelstämmen. Dazu trägt auch eine kleine Ersatzknospe bei, welche zwischen Stielnarbe und gewöhnlicher Achselknospe zu stehen pflegt. Auch natürliche Absenker an Grabenaufwürfen u. dgl. sind häufig. Ob die wurzelbrutähnlichen Ausschläge in der Umgebung von Stämmen wirklich solche sind oder, wie Th. Hartig angibt, nichts als angewurzelte lange, dünne Absenker, dürfte von neuem zu untersuchen sein. —

Digitized by Google

Alter im Hoch- und Niederwalde wohl hundert und selbst zweihundert Jahre, allein solch alte Bäume auch im Hochwalde selten mehr gesund im Holz. — Die junge Pflanze erträgt mehr Licht als die Buche und ziemlich viel Schatten, desshalb auch einigen Graswuchs. Diesem gegenüber ist sie in Schlägen schon dadurch in einigem Nachtheile, dass sie erst im zweiten Jahre zu keimen pflegt. Nach Burckhardt kann jedoch der reichlichste Anflug durch Gras verloren gehen. Nur Trockenhitze ist ihr wie dem erwachsenen Baume zuwider. Ihre Blütekätzchen können bei uns durch Frühlingsfrost beschädigt werden, sonst widersteht sie selbst als Schneidelbaum der Winterkälte und Früh- und Spätfrösten mit Leichtigkeit. Daher ihr vorzugsweises Vorkommen in frostigen Niederungen. Auffallend dagegen ihre beschränkte Verbreitung gegen Norden. Willkomm freilich sagt dass sie in Folge des nordischen [vermuthlich Herbst- und Winter-] Frostes im Dorpater Garten stark leide, strauchartig bleibe und wohl niemals blühe. Auf gelockertem Boden kann der jungen Pflanze das Auffrieren schädlich werden. Schnee drückt sie wegen ihres verbleibenden Laubes häufig nieder. Wegen ihrer seichten Bewurzlung wird sie nach Pfeil leicht vom Sturme geworfen, während sie doch in England als windständig gerühmt wird. Waidethiere und Wild, darunter die Hasen, gehen ihr sehr nach, es kommt ihr jedoch dabei ihre starke Reproduktionskraft zu statten und sie erholt sich wieder selbst nach anhaltendster Bewaidung. Am schädlichsten sind ihr die Waldmäuse, doch pflegen die durch solche geringelten Pflanzen und Ausschläge vom Grund aus wieder nachzuwachsen. Von Kerfen hat sie wenig zu leiden. — Abänderungen ihrer Form sind selten. Im Walde von Gremsey bei Vic steht eine vollkommen pyramidale Haine (Godron). Auf abweichendem Umrisse der Blätter beruhen die Abarten *var. incisa*, *heterophylla* und *subcordifolia*. — Häufige Krankheiten des Baumes sind Gipfeldürre, Sonnenbrand, Krebs und Astfäule. Auch eine Krankheit der Blätter kommt bei ihr vor, in deren Folge diese gelb werden und im Sommer abfallen können. — Das

Digitized by Google

Holz des Baumes ist ziemlich gleichmässig und fein, ohne Kern, mittlerschwer, hart, sehr schwer-, wenn auch am stärkern glatten Schafte schönspaltig, starkschwindend, schwachelastisch, aber sehr zäh, ziemlich ? tragkräftig, ohne grosse Dauer, weder im Trocknen noch Freien, sehr brennkräftig, sich leicht entzündend und von lebhafter Flamme und andauernder Glut. Die wellenförmigen Jahresringe haben die Folge, dass das Hainenholz unter schneidenden Werkzeugen gern einreisst. Für Hochbau taugt es nicht wegen geringer Dauer. Vortrefflich aber ist es als Mühlbauer- und Wagner-Werkholz zu Spindeln, Rollen, Kammzähnen, Keilen, Hebeln, Klöpfeln, zu landwirthschaftlichen Geräthen, z. B. Dreschflegeln, Stielen, überhaupt allem was Reibung und Stoss auszuhalten hat und wobei andere Holzarten sich nicht glätten. Für Tischler und Dreher taugt es weniger, wegen seines starken Schwindens. Das meiste Hainenholz zur Feuerung, auch als vorzügliche Kohle dienend, Blätter als Viehfutter. — Forstlich sehr nützlich. Im Hochwald sich von selbst in solcher Menge ansiedelnd und andre verdämpfend, dass sie grössentheils ausgeforstet werden muss. Überhaupt erwünschter Lückenbüsser, aber auch nur so weit zu empfehlen als der Nutzholzabsatz rechtfertigt. Bester Standort im Unterholze des Mittelwalds und im Niederwald. Sehr gut als Schneidelbaum. Auch öfters im Kopfholzbetriebe. Bekannt die schönen, dichten beschnittenen Hainenhecken, -lauben u. dgl., die wegen des noch hängenden Laubes auch zur Winterszeit guten Schutz gewähren.

Der vorstehenden Art sehr verwandt:

Carpinus americana Mich. In Nordamerika heimisch und auch bei uns gepflanzt. Kleiner als die gemeine Haine, doch von dieser kaum verschieden. — *Carpinus orientalis Lam.*, im Süden Europas, von Sizilien durch Oesterreich, Ungarn, Griechenland bis in den Orient verbreiteter, nur unbedeutende Dimensionen erreichender Baum mit kleinern Blättern, kürzern männlichen Blütekätzchen, kleinern Früchten am Grunde von ungelappten, unregelmässig erbreiterten, eckig-

Digitized by Google

zahnigen Lappen sitzend. Nicht selten in deutschen Parkanlagen.

Die Hopfenbuche, *Carpinus ostrya L. (Ostrya vulgaris Pers.)*. Im südlichen Europa, von Spanien bis in den Orient, jedoch nicht überall häufig verbreiteter, oft der gemeinen Haine beigesellter und ihr ähnlicher kleiner Baum mit walzigem, früh mit graubrauner, schuppiger Rinde bedecktem Schaft, zu mehreren gruppirten männlichen und in der Regel aufrechten, dichten, zu hopfenähnlichen, hängenden Zapfen mit breiten ungerippten Nüsschen auswachsenden weiblichen Kätzchen und nach Mathieu braunem, dendritisch verzweigtporigem, nach unsern Angaben dem der gemeinen Haine gleichen Holz. Auch bei uns nicht selten gepflanzt und aushaltend.

Der vorhergehenden verwandt und hauptsächlich durch aufrechtstehende Früchtezapfen sich unterscheidend die nordamerikanische *Carpinus (Ostr.) virginiana Ait.*

LXII. **Betulazeen.** Bäume oder Sträucher. Mit undeutlichen Holzringen und meist zahlreichen Markfleckchen. Freie hinfällige Nebenblättchen und wechselständige, einfache, gezähnte, sommergrüne Blätter. Blütestand schon im Sommer zuvor ausgebildet und leicht erkennbar. Gipfel- oder seitenständige monözische Kätzchen mit schuppigen Deckblättchen. Männliche langwalzig, an der Spitze der Schosse hängend, mit zwei bis drei Blütchen neben zwei bis vier Schüppchen unter den Deckblättchen und zwei bis vier oder vier bis acht Staubfäden. Weibliche Kätzchen eirund und dicht, oder gestreckt, mit drei- bis fünflappigen Schuppen und an deren innerem Grunde zwei bis drei nackten Ovarien mit zwei Stempeln, zu einem walzigen häutigen zerfallenden oder holzigen nicht zerfallenden Zapfen sich entwickelnd, unter dessen einzelnen Schuppen zwei bis drei einsamige, trockene, geschlossene Flügelfrüchtchen mit eiweisslosem Keime stehen.

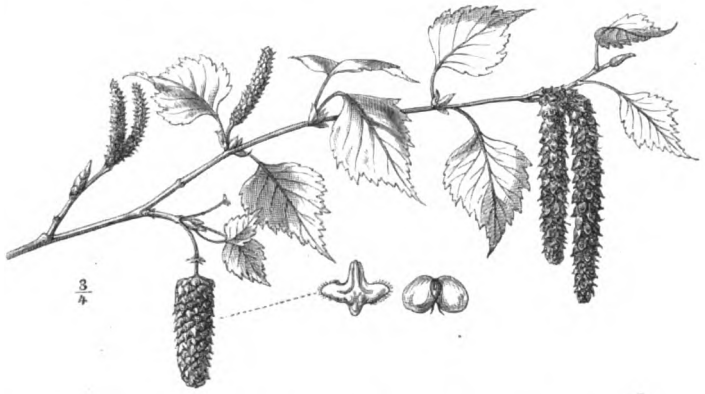
Birken, *Betula*. Holz weiss oder röthlich, mit zahlreichen schmalen Markstrahlen. Meist zahlreiche Markfleckchen. Zu ein bis acht gruppirte, verzweigt gleichmässig zerstreute ziemlich

Digitized by Google

feine Poren. Knospen klein, zugespitzt, mit mehreren spiralig stehenden Schuppen. Blätter meist rhombisch und gestielt, bei einigen Arten rund und fast sitzend. Männliche Kätzchen zu ein bis drei am Gipfel von Zweigen und bei ihrer Entwicklung am Grund ohne Blätter, aus schildförmigen, dreilappigen Schüppchen mit drei Blütchen zu je einem einfachen Perigon und zwei sich gabelnden, daher anscheinend vier einfächrige darstellenden Staubbeuteln. Weibliche Kätzchen einzeln, dünn, walzig und aufrecht, am Ende kurzer beblätterter junger Schosse, mit dreilappigen Schuppen zu drei Blütchen die einem perigonlosen Ovarium mit zwei eineiigen Fächern und zwei langen Stempeln entsprechen. Trockenzäpfchen mit häutigen auseinanderfallenden Schüppchen und dünnen, nierenförmigen, durchscheinenden Flügelnüsschen.

Baumförmige Birken.

Gemeine Birke, *Betula alba L.* (Haarbirke, *B. pubescens Ehrh.* und warzige oder Rauhbirke, *B. verrucosa Ehrh.*) (Fig.) Ausserordentlich weit verbreitet, jedoch, ähnlich der



gemeinen Föhre, nur im nordischen oder gemässigten Klima: von Lappland, wo sie nur drei Monate Vegetationszeit geniesst und bei $7^1/_2{}^0$ C. ausschlägt (Griesebach), bis zu den Alpen, und von den Gebirgen Galliziens und Spaniens bis tief ins Innere Russlands und Sibiriens. Auch noch in einiger Nähe

Digitized by Google

des Meeres fortkommend (Bretagne). Im Norden vorzugsweis oder ausschliesslich als Haarbirke, im mittäglichern Theil ihres Vorkommens häufiger als Rauhbirke. In den Ebenen der Mittelmeerländer ganz fehlend und nur da und dort im kühlfeuchtern oder nebligen Gebirge vorkommend. So am Etna bis 2000 M., dem Aspromonte, in den spanischen Gebirgen und Pyrenäen (2000 M.), in den Alpen Baierns bis 1600 M., im bairischen Walde 1200 M. In den Alpen Norwegens bis etwas über 1000 M., bei Hammerfest noch 270 M. über dem Meer. Diese Höhegrenzen durch die Haarbirke gebildet. In südlicheren Gebirgen, z. B. des Dauphiné und Kantal, auffallend selten oder fehlend. — Sommerliche Lagen. namentlich mit trockenen Boden, meidend. Ueberhaupt hinsichtlich des Grundes ziemlich anspruchsvoll. Nur auf feuchtfruchtbarem tiefgründigen Boden gedeihend und auf geringem oder flachgründigem zum Krüppelbaum herabsinkend. Auch auf stark humosem oder Torfboden, jedoch nur als niedriger Strauch. Gewöhnlich findet man auf genanntem Grunde die Haarbirke. Herr Revierförster Gottschick sah aber auf einem mit Sphagnum bewachsenen Boden des Aalbuchs mitten unter den Haarbirken einzelne nicht minder gut gedeihende Rauhbirken, so dass die Annahme torfiger Boden sei der Rauhbirke ganz zuwider., irrthümlich scheint. Ebenso dass sie nicht auf granitischem Untergrund wachse. Sie leidet darauf oder bleibt kurzschäftig, wie auch auf Jurakalk und auf Sandböden, nur wenn daraus ein flachgründiger trockener Obergrund entsteht. — Die kleinen Sämchen mit zwei durchsichtig häutigen Lappen keimen schon im Sommer oder Herbst der Reife, nach 8 Tagen, die erst spät im Jahr oder über Winter abgefallenen Ende März oder April, über Winter aufbewahrter und im Frühling gesäter Samen erst nach mehreren Wochen. Er gilt als von kurzer Keimfähigkeit und verliert namhaft bei der Lagerung. Doch versichert Tiersch[1] dass er. sorgfältig aufbewahrt, im dritten Jahre noch bis 40 % keim-

[1] Tharandter Jahrbuch II. S. 40.

Digitized by Google

fähige Körner zeige. — Der Keimling erscheint mit zwei ganz kleinen länglichen glatten Samenläppchen. Darauf folgen doppeltzähnige stark behaarte Erstlingsblätter die an einem ebenfalls behaarten Schosse sitzen. Die einjährige Pflanze erreicht nicht selten Fusslänge. Mit dem zweiten Jahre wiederholt sich die Behaarung von Schossen und Blättern und dauert bis zum höchsten Alter des Baumes (Haarbirke) oder hört ein für allemal auf, um rauh anzufühlenden Harzdrüschen der Schosse und Blattunterseiten Platz zu machen, die ihrerseits nach einigen Jahren mit der Oberhaut verloren gehen. Die Entwicklung der jungen Birke ist überaus rasch, zumal in die Länge. Diese dauert bis etwa zum 70. Jahre. — Stärkere Dimensionen scheint der Baum nur im nördlichern Europa zu erreichen. Schübeler führt Bäume an die bei 25 M. Höhe in Brusthöhe mehr als Meterstärke zeigen und aus Russland wird der hohe schlanke Wuchs des Stammes gerühmt. Im südlichen Deutschland ist sie selten von bedeutender Entwicklung. — Wurzel schon an der ganz jugendlichen Pflanze gern geknickt und flach ausstreichend. Solches ohnedies am erwachsenen Baume. — Rinde der jungen Zweige mit sparsamen kleinpunktgrossen hellen Lentizellen, dabei entweder kurz filzig behaart (Haarbirke) oder glatt mit zahlreichen harten Harzwärzchen die den Schoss rauh anfühlen lassen (Rauhbirke). Einzelne Birken haben jedoch neben der Behaarung die Harzwärzchen, oder vielleicht richtiger gesagt, einzelne Rauhbirken mit mässigem Harzwärzchenbesatz an jungen Schossen und Blättern haben an erstern einen mässigen Filzüberzug (Bechsteins *Betula hybrida*). Unter der in den ersten Jahren einreissenden Oberhaut findet man eine sich nach einigen weitern Jahren abschälende gelbe oder braune dünne Lederschicht. Sie wird durch zähe weisse papierähnliche, mit nunmehr wagrechten breiten Lentizellen durchwachsene Korkblätter ersetzt, unter denen die grüne Hülle sich viele Jahre erhält. Nur am Fuss, bei der Rauhbirke auch weiter am Schafte hinauf, entwickeln sich zwischen den Korkschichten und in der Grünhülle harte Zellkomplexe die

Digitized by Google

der Rinde dunkle Färbung und bedeutende Stärke und Härte verleihen. Der glatte Schaft des Baumes trägt eine kleine Zahl aufrechter schwacher Aeste, welche sich an alten Bäumen in hängende dünne Zweigchen auflösen und eine meist nicht umfängliche leichtbewegliche Krone bilden (Hängebirke). Aufrechter, struppiger und tiefer angesetzt, wo nicht ganz verkrüppelt, erscheint die Krone an der Haarbirke des Bruchbodens. — Die kurzovale Birkenknospe besteht aus wenigen spiraligstehenden Schuppen und ist, zumal bei der Haarbirke, mit einem harzigen, oft klebrigen Ueberzuge bedeckt. An ihrem Grunde manchmal eine unterständige Ersatzknospe. — Die im März ausbrechenden und vom September bis November allmählich abfallenden Blätter sind bei der Haarbirke kürzer, bei der Rauhbirke länger gestielt, bei ersterer am Grund und an der Spitze gerundeter, einfach oder doppelt gesägt und, wie schon bemerkt, sammtig behaart, bei der Rauhbirke dagegen mehr rautenförmig, unbehaart, aber harzwarzig, bitter schmeckend und dünner. — Wegen Hängens der Blätter und Beweglichkeit der Zweige bei uns von leichtem Baumschlage, den die weisse Farbe der Rinde erhöht. Die reinen Birkenwälder im Norden minder licht als bei uns. Nach Vargas de Bedemar[1] z. B. im Gouvernement Tula auf fruchtbarem Boden bis zum 100. Jahr und noch länger geschlossen bleibend, nach Blasius[2] sehr dicht stehend und von sehr kleiner hochangesetzter Krone, mit einer aus Moos, Flechten und *Gnaphalium dioicum* bestehenden Bodendecke. Wegen des geringen Schlusses und Unfähigkeit den Boden zu bessern bei uns als reiner Bestand nur zufällig auf tiefgründigem, z. B. graswüchsigem Granitboden, und namentlich da wo ihm seine grosse klimatische und sonstige Unempfindlichkeit zu statten kommt. Im Norden dagegen, wie schon aus dem Vorhergehenden erhellt, häufig in ausgedehnten strengern Schluss haltenden Beständen herrschend. Mit Fichten, Tannen etc. gemengt fegen die beweglichen Birkenschosse

[1] Forst- und Jagdzeitung 15. Jahrgang. 1849. S. 22.

[2] Th. Hartigs Kulturpflanzen S. 280.

Digitized by Google

gern an den feststehenden Gipfeltrieben des Nadelholzes. Der dadurch entstehende Nachtheil ist aber gering und vorübergehend. — Die Blütebildung beginnt bei der Birke schon etwa mit dem 15. bis 20. Jahr und wiederholt sich reichlich etwa alle drei Jahre. Die Kätzchen Ende März und Anfangs April sich bestäubend. Die Dickschuppen der weiblichen Zäpfchen bald mit mehr gerundeten (Haarbirke) bald mit mehr eckigen (Rauhbirke) Seitenlappen und bald mehr gross- (Rauhbirke), bald mehr schmalflügligen Früchtchen (Haarbirke). Reifezeit sehr verschieden, angeblich vom Juli ab. Hier fanden wir, selbst in östlicher Lage, die Samen Anfangs August in den Zäpfchen schon so weit vorgeschritten dass letztere von Thieren, wahrscheinlich dem Eichhorn, zerfressen wurden. Häufig aber auch reifen sie später und der Birkensamen fliegt alsdann erst im Winter in solcher Masse ab dass davon der Boden oder der ihn bedeckende Schnee reichlich besäet erscheint und man selbst in einiger Entfernung von alten Birken auf zwei Quadratzentimeter drei Sämchen zählen kann. Die im Winter noch hängenden Birkenzäpfchen sind zuweilen unvollkommner als abgefallene. Aber es giebt auch Jahrgänge wie 1858/59 wo der erst im Winter in Masse auf den Schnee fallende Samen kaum ein taubes Korn enthält. Von neuem wäre zu untersuchen ob die frühreifen Zäpfchen wie vielfach angenommen mehr taube Samen enthalten als die spätern. — Die Reproduktionskraft der Birke ist mässig. Pflanzen lassen sich nur jung, d. h. ehe die Rinde anfängt weiss zu werden, alsdann aber leicht versetzen. Die schlafenden Knospen des Stammes pflegen zwischen 10 und 20 Jahren abzusterben (Th. Hartig). Am Stocke schlägt die Birke selten vom Wulste zwischen Rinde und Holz aus, dagegen reichlich von eigenthümlichen am Grunde des Stockes sitzenden kurztriebähnlichen Knospen, die sich auch gern verzweigen. — Hundertjährige gesunde Bäume sind bei uns ziemlich selten. Auf ungeeigneten Standorten hält sie oft kaum 50 Jahre aus, dagegen sind erstere, nach allen Nachrichten, im Norden häufig. Dort trifft man sie sogar mit 160 bis 170 Jahren noch ge-

Digitized by Google

sund. — Der Birkensamen verlangt zur Keimung nackten Boden. Die leichten Sämchen bleiben gar zu leicht an Gras oder Geniste hängen. Sie brauchen schon mehrere Tage, um am Boden zu haften. Vom zweiten Jahr ab macht sich die junge Birke aus dem Graswuchse nichts mehr. Millionen der zarten Pflänzchen werden vom blosen Frühjahrsregen oder der Sonne zu Grunde gerichtet oder, noch klein, vom Frost ausgezogen. Gegen Winterkälte sehr unempfindlich leidet die Birke durch sie nur auf kaltem torfigen Boden, hier zuweilen ganz zu Grunde gehend, und vielleicht im Niederwald an unausgereiften Zweigspitzen. Schnee und Duft sind ein häufiges Hinderniss ihres Fortkommens in der Schnee- und Wolkenregion der Gebirge. In Tirol, z. B. am Achensee, trifft man oft jämmerliche ältere Birkengestalten. Der überraschende Mangel der Birke in manchen Gebirgslagen erklärt sich hieraus natürlicher als aus andern klimatischen Faktoren. Schatten ist ihr ganz zuwider. Von beschattenden Hölzern überwachsen geht sie sehr rasch ein. — Feinde hat sie unter den grösseren Thieren weniger als andre Laubhölzer. Vieh und Wild gehen ihr kaum nach, aber Haselmäuse und Hornissen ringeln Stämmchen und Aeste. Unempfindlichkeit und geringe Zahl von Feinden werden häufig Veranlassung reiner Birkenbestände. — Der Baum variirt ungemein. Die beiden Hauptabänderungen Haarbirke und Rauhbirke wurden schon berührt. Es giebt aber ausserdem eine grosse Zahl unter eigenen Namen laufender, zum Theil schon durch ihre Namen auf ihren lokalen Ursprung hinweisender Abarten wie *aetnensis Rafi, carpathica Willd., pumila brockembergensis Thal.*, welche eine ziemlich umfängliche Literatur [1] hervorgerufen haben. Dazu noch die allgemein in Garten oder Wald vorkommenden Spielarten mit sehr hängenden Aesten, geschlitzten Blättern u. dgl. — Gipfeldürre und Kernfäule sind bei ihr auf dürrem oder kalten Boden nicht seltene Krankheiten. Verkommende Bäume sich häufig mit dem weissen Birken-

[1] Botanische Zeitung 1846 SS. 289, 740; 1847 S. 163; 1862 S. 330.

Digitized by Google

löcherpilz, *Polyporus betulinus Fries*, bedeckend. Das Birkenholz ist ziemlich fein, ziemlich glänzend, jung weiss, älter gelblich oder röthlich weiss, ohne Kern, ziemlich leicht, weich, schwerspaltig, ziemlich stark schwindend, elastisch und zäh, tragkräftig. Es wird aber im Trocknen von Nagekäfern bald zerstört und fault im Freien, namentlich am Boden liegend, so rasch dass unter diesen Umständen armsdicke Stangen nach Jahresfrist bis auf die Rinde vermodert sein können. Als Bauholz desshalb selten dienend, häufiger, im Norden (Skandinavien) sogar ausschliesslich, als Tischler- und Drechslerholz für alle Möbel und sonstige Geräthe. Dabei schön polirbar. Auch zu Schnitzarbeiten geeignet. Eines der vorzüglichsten Wagnerhölzer. Die vereinzelt im Wald auftretende Spielart „Schwarzbirke", mit erlenartig anzusehender Rinde schwer zu bearbeiten. Birkenmaser, meist vom Stocke herrührend, weil sehr schön theuer bezahlt. Vortreffliches Besenreis, zumal junger Bäume und Ausschläge. Als hellflammendes Brennholz sehr geschätzt und fast dem Buchenholze gleich gestellt. Recht gute Kohle liefernd und sehr aschereich. — In Russland wird der zuckerreiche Frühlingssaft des Baumes gewonnen und zu sogenanntem Birkenchampagner verwendet. — Die ausserordentlich dauerhafte Rinde im Norden unter Rasen zum Dachdecken, zu Körben, Schuhen, sonst zu kleinern Gefässen dienend. — Blätter von geringem Futterwerthe, wenn auch getrocknet im Norden wie die Erlenblätter (v. Berg) von Hornvieh, Schafen und Ziegen gefressen.

Vortrefflich als Misch- und Bodenschutzholzart für Hochwaldbestände und als Oberholz und selbst als Unterholz im Mittelwald. Auf Niederungsboden selbst als reines Schlagholz. Sonst auch im Niederwald nur als Mischholz. Als Traufbaum, zu Alleen und beim Feldringbetriebe beliebt. Zu Kopf- und Schneidelwirthschaft ungeeignet.

Hin und wieder in unsern Gärten vorkommende nordamerikanische Grossbirken sind

die Pappelbirke, *Betula populifolia Ait.* Der europäischen Birke am ähnlichsten, erreicht sie nur bescheidene

Digitized by Google

Baumesdimensionen, hat weisse Rinde, wie die gemeine Birke, dunkelbraune mit Wachsdrüsen besetzte sonst kahle Zweige und ziemlich grosse deltaförmige aus herzförmigem Grunde lang zugespitzte einfach oder doppelt kerbesägezähnige kahle unterseits harzdrüsige Blätter, auch hängende dichte Kätzchen, deren Schuppen mit gerundeten Seitenlappen.

Die Papierbirke, *Betula papyracea Ait.* Von 20 M. Höhe, sich in grossen Lappen ablösender schön weisser Rinde, steifen gräulichflaumigen Zweigen, am Stiele herzförmigen eirunden zugespitzten ausser am Grunde unregelmässig sägezähnigen, in der Jugend beiderseits flaumigen, gegen den Herbst oberseits dunkelgrünen glatten, unterseits hellgrünen, zumal an den Nerven filzigen und drüsig punktirten grossen, öfters an diejenigen der Weisserle erinnernden Blättern, kurzen ovalen etwas zugespitzten Knospen, endlich langgestielten hängenden etwas behaartschuppigen dickwalzigen weiblichen Kätzchen, deren grosse Schuppen mit kürzern Seitenlappen. — Liefert dem Nordamerikaner die zur Fertigung von Nachen dienende und sonst wie diejenige unsrer Birke Verwendung findende Rinde.

Die hohe Birke, *Betula excelsa Ait.* Prächtiger glattschäftiger Baum mit bronzirt gelber sich in Lappen aufrollender Rinde, im jugendlichen Zustande weichhaarigen Schossen und kurzgestielten herzförmig ovalen spitzen doppelt sägezähnigen oberseits glatten, unterseits weichhaarigen hellgrünen Blättern, dabei kurzgestielten aufrechten oval walzigen kurzen Zäpfchen mit kürzern Seitenlappen.

Hainenblättrige Birke, *Betula lenta L.* Schöner hoher schlanker Baum mit geschlossener etwa an diejenige des Kirschbaums erinnernder, erst in späten Jahren rissiger, innen braunschwarzer Rinde, reicher feinverzweigter Krone, dichtbehaarten jungen Schossen, denjenigen der Haine sehr ähnlichen kurzgestielten vorzüglich unterseits etwas borstigen Blättern und aufrechten eiförmigen oder walzigen dicken Zäpfchen mit grossen weichbehaarten Schuppen.

Schwarzbirke, Rothbirke *Betula nigra L.* Ebenso

Digitized by Google

grosser Baum von dicker, tiefgerinnter grünlicher, endlich querrissiger, an schwächern Stämmen und jungen Aesten röthlicher Rinde von ungleichförmiger Schichtung, langen biegsamen filzigen Schossen, auf kurzen flaumigen Stielen sitzenden aus keilförmigem ungezahnten Grund eiförmigen zugespitzten, scharf doppeltgesägten, anfangs beiderseits, später nur auf der Unterseite weichbehaarten Blättern und aufrechten nahezu walzigen behaartstieligen Zäpfchen mit zottigen schmalen Lappen.

Strauchförmige Birken.

Die Strauchbirke, *Betula fruticosa Pall. (humilis Schrk.)* In Asien und Amerika, aber auch in Europa heimischer kaum Mannshöhe erreichender sehr ästiger Strauch, der insbesondere auch in Deutschland auf Torfboden da und dort vorkommt und im bairischen Gebirge 400 bis 900 M. hoch steigt. Seine glänzendbraune Rinde ist an den aufstrebenden dünnen Zweigen harzdrüsig rauh und weichbehaart. Die gestielten kleinen Blätter sind fast rund oder etwas oval, grob ungleich sägezähnig, oberseits dunkel und auf der Unterseite hellgrün. Blüte im April. Die kurzwalzigen zentlangen männlichen Kätzchen mit braunrothen gewimperten Schildern in Anzahl gedrängt an der Spitze der Zweige. Die auf beblätterten Kurztrieben stehenden aufrechten kurzgestielten länglichen hellgrünen weiblichen Kätzchen im August und September zu zentlangen länglichen Zäpfchen mit lineal dreitheiligen kahlen Schuppen und verkehrteiförmigen schmal beflügelten Nüsschen auswachsend. Kaum 20 Jahre alt werdend.

Zwergbirke, *Betula nana L.* Höchstens meterhoher Strauch des Nordens und des Hochgebirges. Im erstern von Schottland und Skandinavien (Nordkap) durch Nordasien bis nach Nordamerika verbreitet. In den Gebirgen z. B. Norwegens noch um etwa 100 M. höher steigend als die vorhergehende. In den mitteldeutschen bis ungefähr 1000 M., in Oberbaiern zwischen 400 M. und 800 M. Immer auf Torfboden. Oefters niederliegender kleiner Strauch mit aus dem Moose sich erhebenden in der Jugend flaumig behaarten kurz-

Digitized by Google

gestielten breitrunden etwa $^2/_3$ zentlangen grobgekerbten kahlen drüsigpunktirten vieladrigen Blättchen und ebenso langen kurzgestielten aufrechten Zäpfchen mit dreizackigen Lappen. — Ohne forstliche Bedeutung, aber merkwürdiger Karakterstrauch für klimatisch ungünstigste Standorte.

Aus dem nördlichen Russland und Asien stammend, *Betula davurica Pall.* Ein Baum dritter Grösse mit grauer der Länge nach aufgerissener wie angebrannt aussehender Rinde, viel- und aufrecht-, auch gedrehtverzweigten Aesten, und mit ihren behaarten jungen Schossen, rundlichen zugespitzten doppelt kerbsägezähnigen ober- und unterseits drüsigbehaarten Blättern an die weichhaarige Birke erinnernd. Zäpfchen gestielt aufrecht und dickwalzig, mit gekielt dreilappigen gewimperten Schuppen und gelbem Holz. Häufig in Gärten.

Erlen, *Alnus.* Holz gelbroth mit sehr zahlreichen ziemlich breiten Markstrahlen und zu ein bis sechs gleichmässig, manchmal etwas verzweigtkreisig zerstreuten feinen Poren. Knospen ziemlich gross, meist stumpf, gestielt, mit drei Schuppen wovon die äussere die andern einschliesst. Blätter einfach, wechselständig, fiedernervig, hinfällig. Männliche und weibliche Blüten auf demselben Individuum gesondert in unbeblättertem Rispenstande. Die männlichen walzig, dicht, erst aufrecht, dann hängend, mit schildförmigen fünflappig gerandeten Schuppen mit 12 Staubfäden, zu drei vierzähligen Haufen geordnet, jeder dieser mit vierblättrigem Perigon, oder ungeordnet und mit acht- bis zwölfblättrigem Perigon. Schuppen in ein dickes Schild endigend. Weibliche Kätzchen Nadelholzzapfen ähnlich, mit spiralig geordneten dicken Schuppen, unter welchen vier später sich vorwiegend entwickelnde und zusammenwachsende Perigonblättchen, die beiden mittlern je einen Fruchtknoten mit je zwei langen fadenförmigen Stengeln umgebend. Die spätern Zapfen eirund, mit holzigen an der Spitze verdickten fest mit der Achse verbundenen Schuppen, worunter je zwei einsamige, breitgedrückte gerippte Früchtchen mit dickem Flügel.

Digitized by Google

Echte Erlen, mit blätterlosen, schon im Vorjahre sich ausbildenden weiblichen Kätzchenrispen:

Gemeine Erle, Schwarzerle, Rotherle, *Alnus glutinosa Gärt.* (Fig.) Vom 63° n. Br. (Norwegen) durch ganz Europa und über Italien und Korsika bis Nordafrika (Desfontaines), andrerseits von Spanien und England bis tief ins asiatische

Innere und Sibirien verbreitet. Auch vertikal ziemlich hoch aufsteigend. In Norwegen, wo sie noch grosse Dimensionen annimmt, nicht höher als etwa 300 M. Am Harze bei 600 M. Höhe nur noch schlechtwüchsig oder krüppelhaft. In den Alpen und Karpathen 1100 bis 1250 M. steigend (Th. Hartig), im bairischen Hochgebirge 850 M., im bairischen Wald 800 M. Im wasserreichen Tiefland allgemein verbreitet. Auch den Flüssen folgend bis zum Meere, dessen Nähe ihr angenehm, so dass man sie häufig in den Sunken der Sanddünen trifft. Auch ihr vorzugsweises Vorkommen an West- und Nordseiten hängt mit ihrem grossen Feuchtigkeitsbedürfnisse zusammen. — Tiefgründiger, nie austrocknender Boden, welchem Gestein er entstamme, ist ihr am günstigsten. Je flachgründiger derselbe, desto nothwendiger ist ihm stetige Feuchtigkeit. Desshalb gedeiht die Erle nur schlecht auf undurchlassendem Thonboden, der im trockenen Sommer der Feuchtigkeit des

Digitized by Google

Untergrundes entbehrt. Selbst auf Torfboden der nie austrocknet wächst die Erle noch. — Die platten braunen im Umfang fünfseitigen und meist vierrippigen holzigen Samen sind in grösserer Menge keimfähig als Birkensamen; sie bewahren ihre Keimkraft mehrere Jahre, besonders auch wenn sie im nassen Ueberschwemmungsboden ruhen. Der auf dem Wasser von Teichen zusammengefischte Erlensamen lässt sich nach Pfeil nicht aufbewahren. — Keimung nach fünf bis sechs Wochen. Keimlinge sehr klein, mit ein paar kurzgestielten eiförmigen ganzrandigen Samenläppchen, fast spitzen Erstlingsblättern und bei flacher Bewurzelung schon im ersten Sommer Hand-, in einigen Jahren Manneslänge erreichend. Der sehr rasch erwachsene vollkommene Baum erreicht grosse Dimensionen. Doch sind schon wegen der geringen Dauer des Holzes Stämme von 30 M. Höhe und Meterdicke Seltenheiten. — Wurzel auf tiefgründigem Boden in mehreren Hauptästen nach der Tiefe dringend, auf flachem entsprechend nur im Obergrunde sich zahlreich weit ausbreitend und an Bachufern oft verwirrt büschelig. — Rinde des jungen Holzes braungrün und nach im zweiten Jahr erfolgtem Verluste der glatten Oberhaut, mit immer breiter und auffallender werdenden wagrecht gestreckten erhabenen bräunlichen Lentizellen. Nach dem Stangenalter erstirbt die im Vergleiche mit derjenigen der Birke dünne Lederschicht in Folge von Peridermbildung im Innern, und es lösen sich von der dadurch entstandenen Borke dicke Schuppen ab. Die Rinde ist brüchig und trennt sich zur Saftzeit ausserordentlich leicht vom Holze. — Die Erle pflegt zahlreiche, wenn auch nicht starke Aeste zu haben. Die jungen Schosse sind dreieckig oder wenigstens kantig und klebrig. Krone des Baumes wechselnd, bei freiem Stande jedoch gewöhnlich pyramidal. — Die auf kurzem dicken holzigen Stiele sitzende Knospe ist dick, verkehrteiförmig stumpf, braun und mit bläulichem Duft überzogen, die innern Knospentheile hauptsächlich durch eine grosse Schuppe bedeckt. — Blätter im April austreibend und meist ohne Nachschoss im Oktober und November grossentheils grün abfallend,

Digitized by Google

mit eirunden und lanzettlichen stumpfen drüsig gefransten Nebenblättchen, gross, aus langem keilförmigen Stiele sich erbreiternd und an der Spitze breit stumpf, oft etwas buchtig, glatt und glänzend, in der Jugend saftigklebrig, unterseits mit rostrothen Wollfläuschen in den Nervenachseln. — Baumschlag mittelmässig dicht und in ältern Beständen den Graswuchs und Ansiedlung andrer Hölzer nicht verhindernd. Das ausgedehnte Vorkommen der Erle ist hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, dass sie übernassen Boden noch erträgt. Ob sie den Boden verbessere und zu dessen Trockenlegung beitrage, dürfte noch nicht entschieden sein. Im Gemische mit ihr gedeiht die Esche vortrefflich. — Die Samenfruchtbarkeit der gemeinen Erle wird für Hochwald als etwa im 40., im Niederwald im 12. bis 20. Jahre beginnend angegeben. Der Baum trägt fast alle Jahre. Männliche Kätzchen zu einigen bis fünf in einem Blütenstande, mit violetten Schuppen. Die gleichfalls blätterlosen rothen weiblichen Kätzchen, mit den vorigen in ähnlicher Zahl und an denselben Zweigchen vereinigt und zur Zeit der Erlenblüte, im März, befruchtet, wachsen zu haselnussgrossen grünen, endlich schwarzbraunen holzigen länglichen Zäpfchen aus, deren Samen im Spätherbste gereift den Winter über, zumal bei hellem Frostwetter ausfällt und auf ziemliche Entfernung vom Baum verweht wird. — Die gemeine Erle besitzt nicht viele schlafende Knospen. Doch vermag sie der Aeste beraubt am Stamme wieder auszuschlagen und vom Stocke treibt sie bis in ein höheres Alter und kräftig wieder, wobei die Ausschläge an den Seiten wie am Halse des Stockes ausbrechen. Wurzellohden sind bei ihr selten und werthlos. Gewöhnliche Stecklinge und solche von Wurzeln, auch eingelegte Aeste bewurzeln sich nicht ungern. Verpflanzung ziemlich leicht. Alter etwa 80 bis 100 Jahre. — Junge Erlenpflänzchen leiden durch das Gras und sind sehr empfindlich gegen Beschattung von hohem Holze. Trockenhitze tödtet eine Menge selbst starker Erlen. Sie gehen zumal auf nassem Niederungsboden in demselben oder in dem folgenden Jahre zu Grunde. Die gemeine Erle

Digitized by Google

leidet nicht selten selbst im höhern Alter durch Frühlingsfröste. Auch die Blütekätzchen können unter besonders ungünstigen Umständen erfrieren. Die Herbstkälte bringt, wie oben bemerkt, ihr noch grünes Laub zu Fall und diese Erscheinung zeigt sich im südwestlichen Deutschland, wie in Schweden (Hr. Lidell). Nur an Jahresausschlägen pflegt dabei auch das junge Holz Schaden zu nehmen. Obgleich stärker bewurzelt als die Fichte, wird die jährige Erle doch noch leichter als jene vom Frost ausgezogen. Fliessendes Wasser verschwemmt häufig den Samen. — Wild und Waidevieh schaden der Erle selten. Doch fressen Schafe das gedörrte Laub. Die Zahl der sie bewohnenden Kerfe ist nicht gross. — In die Augen fallend ist die Abart mit schön geschlitzten Blättern *(var. laciniata)*, wie überhaupt die Abweichungen bei der gemeinen Erle sich hauptsächlich auf die Form der Blätter beziehen. — Auf zeitweilig austrocknendem Boden kommt bei ihr Gipfeldürre vor, ja, stirbt sie häufig ganz ab. In höherem Alter wird sie gern kernfaul. An ihren Wurzeln findet man nicht selten kuglige Auswüchse mit höckeriger Oberfläche (Bd. I. S. 270). — Das Holz der gemeinen Erle hat meist zahlreichere Markstrahlen als das der verwandten Weisserle. Das ziemlich feine Holz ist, im frischen Zustande röthlich, jung öfters grünlich, färbt sich aber in Berührung mit der Luft gelbroth oder braun, welche Farbe selbst ausfliessender Saft annimmt, und wird endlich bräunlichroth. Erlenkernholz immer krank. Gemeines Erlenholz ist leicht, weich, leichtspaltig, ziemlich stark schwindend, wenig elastisch und brüchig. Im Trockenen wegen der Nagekäfer kaum ein paar Jahrzehnde aushaltend, in Wind und Wetter sogar so undauerhaft dass am Boden liegende Aeste in einem Jahre vermodern können. Dagegen in beständiger Feuchtigkeit im Boden, oder im Wasser, sehr dauerhaft. — Heizt, selbst im grünen Zustande ziemlich gut, verliert aber stark und brennt schwer in Folge Erstickens unter der Rinde. Zweckmässig getrocknetes Erlenholz brennt mit lebhafter heller Flamme, hält aber so wenig an als etwa Birkenholz, wesshalb es als Brennmaterial fürs offene

Digitized by Google

Kamin unmöglich, wie Th. Hartig[1] angiebt, allen andern Holzarten vorgezogen werden kann. Vermöge dieser Eigenschaften dient das Erlenholz nicht als Gemeinbauholz, dagegen zu Wasser- und Grubenbau (Teichel, Damm- und Grundpfähle, Faschinen, Grubenpfosten). Baumstützen und andres Kleinnutzholz aus Erlen sind von geringer Dauer. Zu Tischler- und Drechslerarbeiten eignet es sich um so besser als es eine schöne Politur und schwarze Farbe annimmt, aber unpolirte Erlenmöbel, wie sie da und dort auf dem Lande gefertigt werden, dauern kaum 20 Jahre. Der häufig wellenförmige Verlauf der Erlenholzfaser dient oft zur Zierde. Erlenmaser, besonders von der Wurzel, ist sehr schön. — Für Holzschuhmacher und Schnitzarbeiter ist es ein sehr gutes Material. — Rinde in bescheidenem Mas in der Gerberei und Färberei gebraucht. — Erlenbrennholz ist von Zieglern, Bäckern etc. geschätzt. Erlenkohle ohne grossen Werth.

Die Erle spielt weder in der Natur noch wirthschaftlich eine grosse Rolle in zusammenhängendem reinen Hochwalde, findet sich vielmehr nur auf kleinern Flächen oder in Horsten wo der Nässe des Bodens wegen andre Holzarten nicht gedeihen. Im Einzelnstand als Hochwaldbaum längs der Flüsse und Bäche, öfters selbst in tiefen Klingen. Selten im Oberholze des Mittelwalds, um so häufiger in dessen Unterholz. Als reiner Niederwald auf den ausgedehntesten Niederungen. Nicht selten und mit Erfolg im Schneidelbetriebe stehend; wegen der leichten Fäulniss des Erlenholzes minder gut als Kopfholz zu behandeln.

Weisserle, Grauerle, *Alnus incana Willd.* (Fig. S. 354). Der vorigen sehr verwandt, jedoch nach standörtlichen Anforderungen und Beschaffenheit verschieden. Mehr Baum des Nordens. In Europa fast bis ans Nordkap gehend und auch in Nordasien und Nordamerika zu Haus. Ebenso Baum des höhern Gebirges. Hier erhebt er sich, wie z. B. im Alpenstock, sehr hoch. Auf der italienischen Seite nach v. Martens bis zur Grenze der Alpenerle und des Krummholzes, also bis 2000 M.,

[1] Forstliche Kulturpflanzen, S. 363.

Digitized by Google

auf der bairischen bis 1400 M., im bairischen Walde nur bis 700 M. gehend, kommt sie an dem weit niedrigern Harze nur in vereinzelten Exemplaren vor (Th. Hartig). Am Feldberg im Schwarzwalde steht sie in Gesellschaft der gemeinen und

schon mit *viridis* in Gesellschaft noch bei St. Blasien, 630 M. hoch (Lubberger). Von den Gebirgen aus zieht sie sich an den Flüssen und Strömen hinab und ist darum äusserst gemein längs der Donau und dem Rhein. Man ist daher im Zweifel ob das Vorkommen der Weisserle durch ganz Frankreich und manche Theile Süddeutschlands ein ursprüngliches oder der Verbreitung von den Gebirgen aus zu verdanken sei. Dass ihr eigentlicher Standort Gebirge und Vorberge seien lässt ihr Ueberhandnehmen und das Zurücktreten der gemeinen Erle vermuthen, wo man sich im südwestlichen Deutschland von den Niederungen den Vorbergen und dem eigentlichen Gebirge nähert. — Die Weisserle gedeiht auf flachgründigem, in der Tiefe undurchlassenden Boden besser als die gemeine Erle. Sie erträgt auch moorerdigen Schlammgrund, wie er sich längs der Niederungsland durchziehenden Voralpenflüsschen Schussen, Argen etc. findet. Aber auf saurem Torfboden gedeiht sie nicht und kommt seltener vor als die gemeine Art. — Der Weisserlensamen unterscheidet

Digitized by Google

sich von dem der gemeinen Art durch einen dünnern Rand der ihm ein etwas beflügeltes Ansehen verleiht. — Wachsthum der Weisserle noch rascher als bei der gemeinen Erle. der Baum aber weder Höhe noch Stärke der letztern erreichend. Wurzel weiter auslaufend als bei der gemeinen. — Rinde bis zum höhern Alter des Baums schön geschlossen bleibend, und höchstens am Fuss aufreissend, glänzend silbergrau. Nur an den jungen Schossen, wie auch Knospen und männlichen Kätzchen, graufilzig. Knospen dabei noch dicker und stumpfer als bei der gemeinen. Blätter aus gerundeter Basis oval zugespitzt, etwas lappigsägezähnig, oberseits schwach, unterseits filzig behaart, graugrün, auch in der Jugend nicht klebrig. Krone blätterreicher, weil mehr Beschattung ertragend. Doch keinen geschlossenen Bestand bildend, sondern meist im Gemisch oder vereinzelt. Blätter grün abfallend. Samenfähigkeit von Ausschlägen schon mit 6 Jahren. Blütekätzchen schon im Vorsommer mehr entwickelt und im Frühling sich vor den andern entfaltend. Auch die Zäpfchen im Herbste früher reif. Lebhafte Reproduktion d. h. leichtes Gelingen von Stecklingen und ausserordentlich reiche natürliche, schon im jugendlichen Alter erfolgende Wurzelbrut. Stöcke nur in grosser Jugend manchmal an der Seite ausschlagend. — Alter minder hoch als bei der gemeinen Art. — Schatten leichter ertragend und gegen Frost unempfindlicher als gewöhnliche Erle. Doch sind öfters im Januar noch an den Gipfeln junger Weisserlen eine Anzahl Blätter welche erfroren hängen blieben. Auch Ueberschwemmungen erträgt die Weisserle mit Leichtigkeit. — Die Zäpfchen der Weisserle, wie jedoch auch diejenigen der gemeinen, zeigen manchmal zungenförmige schwarze Auswüchse, vermuthlich entartete Perigonblättchen. Auch die Abweichungen in der Form des Blattes begründen eine grosse Zahl Varietäten. — Die Weisserle schlägt nur vom Wurzelhals und den Wurzeln aus und ihre Stöcke sind daran von weitem von denen der gemeinen Erle zu unterscheiden. — Das Weisserlenholz wird manchmal als fester bezeichnet denn Gemeinerlenholz. Der Unterschied

Digitized by Google

dürfte aber häufig dem freiern Stande des Baumes zuzuschreiben sein. — Die Weisserle dient durch ihre überaus reichliche Bewurzelung sehr vortheilhaft zur Befestigung der Flussufer und Kiesbänke, empfiehlt sich überhaupt auf feuchtem Grunde zur raschen Aufforstung vermöge der Masse im Umkreise jeder Pflanze entstehender und in Folge des Hiebes sich verdichtenden Ausschläge.

Unter dem Namen weichhaarige oder Bastarderle, *Alnus pubescens Pausch.*, wird von Th. Hartig und andern eine Erlenform aufgeführt, welche nach Regel und A. Braun nichts andres ist als eine Varietät der gemeinen Art oder Bastardform zwischen gemeiner und Weisserle. Sie wird als herrschende Erle des nördlichen Lapplands, jedoch auch als vereinzelte Erscheinung in ganz Deutschland angeführt und unterscheidet sich von der Weisserle durch glatte braune Rinde, durch blassrostrothe weniger dichte Behaarung und daher beiderseits grün erscheinende und wie Stiel und junge Schosse weichbehaarte Blätter.

Ferner führt K. Koch als Art des europäischen Südens und Nordasiens *A. oblongata Mill.* auf. Sie lasse sich, sagt er, von der gemeinen, *glutinosa*, daran unterscheiden, dass ihre Blätter eine Spitze, ihre Fruchtschuppen grössere Breite haben, endlich der Baum gegen unsere Winter empfindlich sei. Letzteres, bei manchen Holzarten wiederkehrendes Kennzeichen ganz unstichhaltig und im günstigsten Falle Zeichen geographischen oder topographischen Ursprungs.

Unechte Erlen, mit beblätterten, erst vor der Blüte im Frühling sich entwickelnden weiblichen Kätzchenrispen:

Die Alpenerle, Grünerle, Bergdrossel, *Alnus viridis Dec.* (Fig. S. 357). Kommt den Angaben zufolge im hohen Norden Asiens und Amerika's vor, fehlt aber in Skandinavien und Norddeutschland vom Harz an. Um so häufiger ist sie auf den kontinentalen europäischen Gebirgen. So in den Alpen des südlichen Frankreichs und Italiens, der Schweiz, wo ihre Standorte bis 2000 M. hoch liegen, im Schwarzwald, im Baierwald (nur bis 300 M.) im böhmischmährischen Gebirge (800 M.) in den Karpathen u. s. w. Sie geht jedoch, begünstigt durch

Digitized by Google

ihre beflügelten, vom Wind und den Alpengewässern leicht fortgeführten Samen vielfach weit tiefer herab und ist z. B. im Schwarzwald an der Hornberger Steige (ungefähr 800 M.) im Höllenthale (540 M.) bei Freiburg i. Br. und bis Strassburg,

an der Waldburg (etwa bei 600 M.) unfern dem Bodensee, bei Schussenried (550 M.) und Augsburg (520 M.), Passau (300 M.) noch tiefer, so weit der Holzart kühler, oft schattiger Stand in engem Thal oder an Nordseiten nahezu ihre alpinen standörtlichen Bedingungen gewähren. Auch Sendtner (S. 511) fand die Alpenerle auf Nord- und Nordostseiten tiefer herabsteigend als auf den entgegengesetzten. Diese sind es andrerseits in welchen die Alpenerle namhaft höher steigt als sonst. Welche Faktoren hiebei thätig sind, wäre erst zu ermitteln. — Die Bergerle wächst selbst auf dem steinigsten Boden, findet sie nur die ihr nöthige Feuchtigkeit. Daher auch ihr lebhaftes Gedeihen zwischen Felsen und Geröll am Ufer von Waldbächen. Nach Willkomm sind ihr Schiefergebirge besonders genehm und kommt sie in Kalkgebirgen nur auf Schichten vor welche an Kieselerde reich sind. — Samen der Alpenerle dem der Birke ziemlich ähnlich, aber durch die gegen die Spitze sich erweiternden Flügel von der Breite des Samens mehr dreieckig als

Digitized by Google

nierenförmig und weit nicht so leicht als ersterer. — Schnellwüchsig, wenn auch in dieser Beziehung nicht der Birke gleichkommend. Gewöhnlich kaum doppelte Mannshöhe und Armsdicke erreichend, von braunrother Rinde mit öfters an Erle erinnernden starken rundlichen oder gestreckten gelbbraunen Lentizellen. Buschige Krone mit braunen jährigen und grauen vorjährigen Zweigen, woran spitze, nach aussen gekrümmte. rothbraune glatte Knospen sitzen. Blätter an die der Erle erinnernd, aber viel kleiner, fast kreisig oder oval, kaum etwas lappig, dagegen klein und vielzähnig, glatt und hellgrün, nur in den Winkeln der unterseitlichen Nerven etwas borstig und mit einem sich am Schoss als Rippe fortsetzenden Blattstiele. Belaubung keinen geschlossenen Schirm bildend und ziemlich viel Beschattung ertragend. Strauch alljährlich blühend. Blütezeit schwankend, in wärmeren Tieflagen schon Anfangs April, im Schwarzwald erst Mitte Mai, im Hochgebirg im Juni oder noch später. Wie bei Birke die männlichen Kätzchen an Gipfelknospen mit drei bis fünfblättrigem Perigon, die weiblichen an beblätterten Nebentrieben. Erstere gross, braun und grüngelbscheckig, letztere langgestielt, zu aufrechten Trauben vereinigt, hellgrün. Zäpfchen länglich elliptisch, langstielig, von grauer Farbe zur Zeit der Reife, welche in mildern Gegenden Deutschlands im September und Oktober, in Frankreich schon Juli und August. Höchstes Alter niedrig. — Erscheint in einer Anzahl Abarten, welche sich auf Grösse, Form und Haarüberzug der Blätterunterseite gründen. So *var. parvifolia Saut.* und die korsische *var. suaveolens Spach.* — Das Holz der Alpenerle ist demjenigen der gemeinen Erle sehr ähnlich, aber fester, und färbt sich an der Luft weniger roth.

Als einzige Holzart für viele sonst kahle Hochgebirgsstrecken, sowie als Vorläuferin für Forstkultur ist die Alpenerle von Bedeutung.

Der vorigen verwandt *Alnus serrulata Willd.*, eine nordamerikanische Strauchart mit verkehrteiförmigen zugespitzten feingezähnten in den Nervenachseln der Unterseite wolligen Blättern.

Digitized by Google

LXIII. **Myrizeen.** Bäume oder Sträucher. Blätter ohne Afterblättchen, wechselständig, einfach, meist sägezähnig, lederig, mit körnigen Wachstheilchen besäet, riechend. Blütestand ein oder zweihäusig, in achselständigen kurzen Kätzchen. Männliche fichtenzapfenähnlich, mit ein bis zwei, etwa ein halbes Dutzend Staubfäden tragenden Deckschüppchen, weibliche in eirunden oder walzigen Kätzchen, mit in deren Achsel sitzendem Ovarium. Steinfrüchtchen oder Beere mit fleischiger harzausscheidender Schale.

Gagel oder Wachsstrauch, *Myrica*. Holz mit einfacher Frühlingsporenbinde, sehr sparsamen und einzeln oder zu wenigen gruppirt gleichmässig zerstreuten Poren, kleinen aus zahlreichen spiralig dachziegelig stehenden Schüppchen gebildeten Knospen. Blätter kerb- oder scharfsägezähnig. Blüten zweihäusig. Männliche Kätzchen ovallänglich, mit einblütigen Schuppen und fehlendem eigentlichen Perianthium und vier kurzen Staubfäden. Weibliche ähnlich, mit ziemlich ovalem Fruchtknoten und zwei fadenförmigen Stempeln. Einfächerige einsamige Beere.

Der gemeine Gagel, *Myrica gale L.* (Fig.), ist ein in Italien unbekannter, in Norddeutschland und andern maritimen Landstrichen auf Torf-, überhaupt sumpfigem Boden, in manchen Gegenden ganze Flächen nach Art der Rauschbeere bedeckender, etwa Meterhöhe erreichender Strauch, der aus seinen kriechenden Wurzeln eine Menge Ausschläge treibt. Er blüht im März und April zweihäusig. Die männlichen Blütekätzchen kann man mit denjenigen der Haine vergleichen. Unter ihren Deckschuppen sitzen vier bis sechs ungestielte gelbe Staubbeutel. Die weibliche Blüte ein kürzeres ovales Kätzchen mit rother Behaarung und die einzelnen Blütchen desselben mit

Digitized by Google

zwei röthlichen Griffeln. Es wächst zu einem Fruchtzäpfchen mit braunen dreizähnigen unterhalb harzigen und gelb gekörnelten Steinfrüchtchen aus, die im Oktober reifen. Die kurzpelzig behaarten Blätter erscheinen nach der Blüte. Der kleine Strauch verbreitet einen angenehmen Geruch. Er soll Sumpfboden austrocknen und ein Absud der Blätter gegen Wanzen und Läuse gebraucht werden können. Beiderlei Erfolg scheint zweifelhaft.

In Gärten da und dort der verwandte aus Nordamerika stammende Wachsstrauch, *Myrica cerifera L.*, der viel höher wird und breitere lappiggesägte Blätter hat.

LXIV. **Nadelhölzer, Koniferen,** *Coniferae.*[1] Einfacher Holzbau. Meist deutliche Holzringe, aus feinen Markstrahlen und eigenthümlichen Nadelholzzellen gebildet, bei einem Theile der Gattungen mit zerstreuten Harzporen durchzogen, welche wie die ganze Pflanze terpentinhaltigen Saft führen. Rinde des Nadelholzes im Allgemeinen derjenigen der Laubhölzer ähnlich gebaut. Bei einem Theile der Baumarten (Föhren, Fichten und Lärchen) die Blätter (Nadeln) auf senkrecht am Zweige herablaufenden peridermatischen Streifen (Nadelpolstern) stehend, welche erst nach Jahren sich mit dem Nadelgrund ablösen. Bei andern (Weymouthsföhre) die Nadelbüschel einfach auf der blos von der Oberhaut bedeckten und daher mit ihrer Farbe durchscheinenden grünen Hülle. Harzorgane der Rinde siehe oben I. S. 20. Bei der Mehrzahl der Nadelholzarten bilden sich schon im jüngern Alter im Innern der Rinde Borkeschichten aus, welche die äussern parenchymatischen Schichten sammt ihren Harzorganen zum Absterben bringen und häufig bedeutende Dicke annehmen. Meist regelmässiger

[1] Man vergleiche ausser den im I. Bande (Literatur) genannten grösseren Werken noch:

G. Gand, essai sur les stations et habitations des Conifères en Europe inséré dans les annales de la Société du muséum d'histoire naturelle de Strassbourg, Déc. 1840.

Christ, Verhandlungen der Basler naturforschenden Gesellschaft III. 1863. Seite 541.

Digitized by Google

Quirlbau von Stamm und Aesten. Nackte oder beschuppte Knospen. Darunter die am Gipfel stehenden am spätesten austreibend. Selbst wenn die Gipfelquirlknospen wie häufig bei jungen Föhren *(Pinus pinaster)* und Fichten als Johannistriebe sich entwickeln, bleibt die Mittelknospe stehen, um sich erst im folgenden Frühling zu entfalten. Blätter ohne Afterblätter, in der Regel nadelförmig oder wenigstens schmal einfachnervig, meist wintergrün. Monözische Blüten zahlreich, zu gleichgeschlechtigen Kätzchen vereinigt. Staubfäden der innern Seite der einfachen Deckblätter angewachsen. Weibliche Blüten nur aus nackten, zu zwei oder mehreren am innern Grunde breiter Schuppen sitzenden oder aus einer becherförmigen Scheibe hervorwachsenden Eichen bestehend, meist in grosser Zahl symmetrisch um eine Achse geordnet und daher ein Kätzchen bildend. Solches gewöhnlich zu einem holzigen, zuweilen fleischigen Zapfen oder einer Beere auswachsend. Samen nackt, häufig beflügelt, alsdann unter dem Einflusse der Feuchtigkeit sich vom Flügel trennend. Embryo mit ein bis vielen Kotyledonen in einen dicken Eiweisskörper gehüllt. Reproduktionskraft der Nadelhölzer im Allgemeinen gering. Zweige mancher Arten am Stamme nur aus Kurztrieben oder schlafenden Knospen ausschlagend.

Th. Hartig sprach, Forst- und Jagdzeitung 1846 S. 8, vom Ausschlag erfrorner junger nordamerikanischer Nadelhölzer durch Adventivknospen, welche auch wir zu Erklärung gewisser Wiederersatzerscheinungen an Föhren zu Hilfe nehmen mussten. Später (Forstl. Kulturpflanzen Deutschlands S. 15) erwähnt er solches nicht mehr, führt vielmehr die Erscheinung des Ausschlagens von Föhrenarten auf die Entwicklung von Scheidenknospen zurück.

Föhren, Kiefern, *Pinus*. Bäume von harzporenreichem Holz und in spätern Jahren ausgeprägter Quirlbildung. Diese in Folge des Quirlknospenansatzes im vorhergehenden Sommer, bei den einen (gemeine Föhre) erst vom 3., bei Pinie und Aleppoföhre erst mit dem 5. und 6. Jahre beginnend und weil an jungen Pflanzen öfters nur am Gipfel, wie bei der Pinie, und an den Seitenzweigen gar nicht, zu eigenthümlich

Digitized by Google

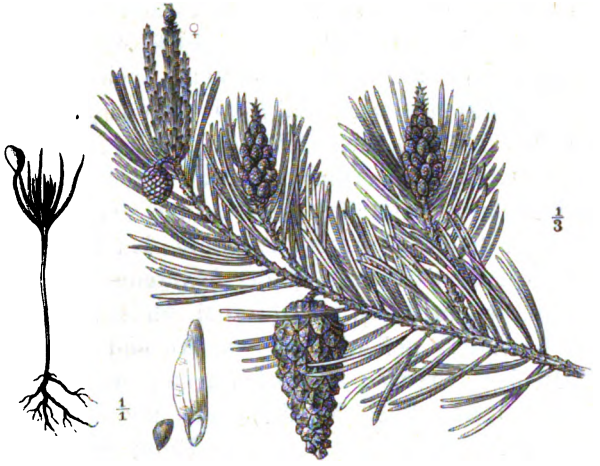
wurmförmigen Seitenästen Veranlassung gebend. Die Keimlinge der Föhren tragen einfache, etwas breite, am Rande gezähnte Blätter. Vom zweiten Jahr ab entstehen an den neuen Schossen Doppelnadeln, d. h. Kurztriebe. Einfache Nadeln tragende Schosse sind als üppiger zu betrachten, denn Doppelnadeln tragende. Daher erscheinen erstere so häufig an wasserschossartigen Föhrenausschlägen und finden sich Doppelnadeln manchmal in besonders heisstrockenen Sommern an den Spitzen von Keimlingen gewöhnlicher Föhren und von Legföhrenkeimlingen auf Torfboden. Bei Schwarzföhre sind sie im ersten Jahre auch unter normalen Verhältnissen häufig. Das eigenthümliche Ansehen der vorstehend geschilderten wurmförmigen untern Pinienäste wird dadurch erhöht dass sie nur einfache Nadeln tragen. Die Kurztriebe stehen spiralig um ihren Schoss und tragen in ihren häutigen Scheiden je nach den Arten zwei, drei oder fünf zur Walze vereinigte Nadeln. Diese dauern mehrere Jahre, sind also wintergrün. Die Föhren haben einhäusige, doch findet man männliche wie weibliche Blüten gern an gewisse Zweige gebunden. Männliche Kätzchen in Gruppen rings um die vorjährigen Triebe. Weibliche von der Spitze des jungen Schosses getragen und von ihm im ersten Sommer in die Höhe geschoben. erst im zweiten Jahre auswachsend zum vollständigen etwas abwärts gekrümmten dickschuppigen bei der Reife nicht auseinanderfallenden Zapfen. Beflügelte Samen, deren Korn bei der Ablösung vom Flügel ein Loch hinterlässt und einseitig glänzt.

a) Mit zwei Nadeln in einer Scheide:

Gemeine Föhre oder Kiefer, *Pinus silvestris L.* (Fig. S. 363). Von grösster forstlicher Bedeutung durch Grösse und Gebrauchsfähigkeit des Baumes bei bescheidensten Ansprüchen an den Boden. — Findet sich vom 69. bis 70. Breitegrad in Lappland, dem Petschoragebiet und Sibirien, durch Russland, Skandinavien, Schottland und durch Deutschland und Frankreich bis nach Spanien, der Alpenkette und dem obern Apennin.

Digitized by Google

Die Angaben aus Sizilien sind irrig, sie beziehen sich theils auf *laricio* theils auf *halepensis*. Endlich findet sich die gemeine Föhre in Griechenland, der Krim und Persien, und fehlt in England und Irland. In Dänemark und Holstein scheint



sie ausgerottet. Im südlichen Theil und dem ebenen Westen Frankreichs kommt sie nicht fort und ist durch andere Föhrenarten ersetzt. Sie bewohnt demgemäss vor allem grosse Ebenen, jedoch nur diejenigen gemässigter, nicht heisser Landstriche. Aus letzterem Umstande schliesst man dass der Föhre die südeuropäischen warmen Sommer zu lang seien. Es fragt sich aber ob nicht die Dürre d. h. Wasserlosigkeit der spanischen, italienischen und ungarischen Ebenen von mindestens eben so grossem Einflusse sei. In der Nähe des Meeres hält sie nicht gut aus, zieht sich von ihm etwas zurück oder bleibt kurz, breitastig, man möchte sagen zedern- oder apfelbaumförmig. Sind daran die Seestürme Schuld, so begreift man, dass sie nur in ihrer Jugend in unmittelbarer Nähe des Meeres aushält.[1]

[1] V. Berg, kritische Blätter des Forst- und Jagdwesens, 51. Bd. I. H. S. 131. Wenn unser Gewährsmann a. a. O. sagt, dass die Föhre mit ihren Füssen oft im Salzwasser stehe, so dürfte das buchstäblich nicht zu nehmen sein. Den Salzstaub der Brandung erträgt auch die Seeföhre und doch sahen wir sie nirgends z. B. mit der Tamariske am eigentlichen Strand oder an Seekanälen.

Digitized by Google

Die Föhre ist aber auch innerhalb ihres geographischen Rahmens Baum des europäischen Hügellandes und eines untern Gürtels der Hochgebirge. In Norwegen unter dem 70° nördlicher Breite geht sie nur noch 230 M., in Finland (68°) 260 M., immerhin etwa 100 M. höher als die Fichte. In dem schon südlichern Telemarken steigt sie bis 1000 M. Im sehr exponirten Harze blos bis 370 M. erreichend wächst sie dagegen auf dem Schwarzwalde noch bei 1000, in den Karpathen bis 1200, in den südbairischen Gebirgen 1700, in der Schweiz bis 1800. In letztern Oertlichkeiten ist sie meist in Gesellschaft der Buche. Im Vallais hört sie mit der Rebe auf, in Piemont noch tiefer. Wenn wir sie in den Gebirgsstöcken des Innern von Frankreich, z. B. der Auvergne, relativ niedrig und im Allgemeinen nur bis zu 1100 M. finden, mag das von dem dort besonders gefährlichen Schnee- und Eisdruck herrühren. In den Pyrenäen steht sie in ausgedehnten Wäldern zwischen 1200 und 2250 M. tiefer als die Tanne, in der spanischen Guadarrama bis 2100 M., kaum so hoch in den griechischen und kleinasiatischen Gebirgen. Offenbar erlauben ihr der schlanke dünne Schaft und die brüchige breite und nadelreiche Krone nicht in die schnee- und duftreichern Regionen der Gebirge aufzusteigen. Freilich hat auch der von ihr bewohnte skandinavische Norden viel Duft, zumal in Seenähe, auch bedeutenden Schneefall, aber letzterer fällt dort nicht in weichen, sich leicht anhängenden Massen wie im südlichen Europa. Ueberdiess pflegt sie sowohl an den Grenzen ihres Vorkommens gegen Norden als in ihren höchsten Gebirgsstationen vereinzelt, kurz und stämmig zu bleiben und daher auch mehr Schneelast zu ertragen als im mildern Tiefland oder in den untern Gebirgsgürteln. — Willkomm schliesst aus dem extremen Vorkommen der Föhre einerseits in den spanischen Gebirgen und in Sibirien, dass sie nicht blos die grössten Hitze- und Kältegrade auszuhalten, sondern auch zu gedeihen vermöge wo ihr das Klima nur drei bis vier Monate Winterruhe und der Sommer nur drei Monate Vegetationszeit gewähre. In den süddeutschen und Schweizer

Digitized by Google

Gebirgen geht die Föhre 9 M. höher als in den andern Lagen, in den Pyrenäen auf der Südseite um 150 M. höher als auf der Nordseite. Ueberhaupt steht sie meist in den wärmern Freilagen. Solches auch schon desshalb, weil diese geringern, nur von ihr benützbaren Boden zu haben pflegen. — Wie schon im Eingange bemerkt, begnügt sich die Föhre mit dem geringsten Boden. Ist dieser tiefgründig und birgt er kein Grundwasser, so befestigt sie sich mittelst einer kräftigen Pfahlwurzel. Andernfalls bleibt sie mit ihren Aufsaugungsorganen mehr oder weniger an der Oberfläche. Man trifft im Schwarzwalde Föhren welche bemooste grosse Felsblöcke förmlich umklammern. An andern Orten steht sie in erträglichem Zustand auf steinigem Boden welcher wie ein Strassenpflaster gefügt ist. Und auf Sandsteinkuppen wie in Flugsandgegenden ist sie die einzige gedeihende Holzart. Welcher Natur die unterliegende Felsart sei, berührt sie wenig, sofern nur deren physisches Verhalten günstig ist. In den deutschen Ebenen steht sie meist auf losem Sande (Rheinebene, norddeutsche Küste), oder auf leicht humosem Haideland (Steppen). Sie wächst üppig auf feuchtem Lehm wie ihn das Flötz- und Diluvialgebirge zu liefern pflegen. Wo ihr die nöthige Feuchtigkeit mangelt, kann sie auch auf Lehm krüppelhaft bleiben. So auf dem sogenannten Löss des Kaiserstuhls und andrer Rheingegenden, welchen sie mit überraschend langen und tiefen Wurzeln durchzieht. In zahlreichen Oertlichkeiten, namentlich der Gebirge, steht sie auf granitischen oder vulkanischen Sand- oder Trümmergesteinsböden. Ihr natürliches Vorkommen in den Pyrenäen, wo man sie auf grauem Kalk findet, und ihr Fortkommen auf der schwäbischen Alb (dem schwäbischen Jura), wie auch in der Champagne, können das Vorurtheil zerstreuen dass sie auf Kalkboden nicht gut gedeihe. Auch Thonboden ist ihr keineswegs zuwider. Aber auf strengen, undurchlassenden und daher im Sommer stark austrocknenden Böden zeigt sie nicht minder kümmerliche Entwicklung als auf flachgründigem Sand oder steinigem, das Wasser bis tief hinab verlierenden Kalkboden.

Digitized by Google

Am schönsten gedeiht sie auf tiefgründigem humossandigen Boden. Auf fruchtbarem, in der Tiefe wasserhaltigem Lehm wächst sie rasch in die Dicke, bleibt aber kurz und ohne ordentliche Kernbildung. Die schottischen Föhrenbestände stehen auf Geröllboden mit torfiger Oberfläche, und durch Oberschwaben und Baiern findet man sie, freilich von sehr bescheidenen Dimensionen, auf hochgelegenen Torfmooren. — Der Föhrensamen ist von dem der Fichte nicht blos an der Form seines Flügels, sondern auch am Samenkorn unterscheidbar. Solches hinterlässt wie bei allen Föhrenarten ein ovales Loch im Flügel, ist platter, kürzer zugespitzt, einseitig glänzend, von schwarzer oder grauer, nicht brauner Farbe. Den dunkeln sind immer auch einige ganz helle Körner beigemengt. Im Innern des Korns findet man fünf bis sieben Keimblätter. Der Föhrensamen behält seine Keimkraft einige Jahre und keimt desshalb theilweise noch im zweiten Jahre. Die Keimung erfolgt, abhängig von Witterung und Boden, nach vier bis sechs, auch wohl drei Wochen, ja an warmen Kalkhängen selbst nach vierzehn Tagen. Unter günstigen Verhältnissen, auf gutem Boden und in feuchtwarmen Sommern, entwickelt der Keimling oberhalb der glattrandigen Keimnadeln einen Stengel von 8 bis 10 Zent Länge.

Auf ganz ausgezeichnetem Lehmboden, im Rohrberg, Heimerdinger Revieres, erreichte der oberirdische Theil selbst 15 bis 18 Zent Länge bei 2.5 Millim. Stengeldicke. Die Entwicklung an diesen Keimlingen war eine solch' üppige, dass sich im November nur an einzelnen unter ihnen die ursprünglichen Keimblätter noch finden liessen, weil die Rinde am untern Stengeltheile bereits geplatzt sich ablöste. Auch weiter nach oben war sie schon geborsten, abgestorben und gelb. An mehreren Exemplaren hatten sich dicht über den Kotyledonen einige kräftige, ebenfalls schon gelbrindige, einfachblättrige Seitentriebe, gleichsam erste Quirläste, entwickelt. Das Wurzelsystem der Pflanze dagegen hatte sich schwächer als sonst entfaltet.

An kümmerlichen Pflänzchen kann die Entwicklung ganz sparsam sein, sich auf einen kleinen Büschel von Primordialnadeln beschränken oder ganz ausbleiben. Die Primordial-

Digitized by Google

blätter pflegen einfach, breit, schwertförmig und grosssägezähnig zu sein. Nur in aussergewöhnlich trockenheissen Jahren und auf ganz dürrem Sand, wohl auch schwarzem Moorboden kann sich schon im ersten Jahr an einzelnen Pflanzen etwas unter ihrer Spitze eine „Rosette“ d. h. ein Spross kurzer Breitnadeln oder ein Paar feinzähnige lange Rundnadeln ausbilden.[1] Am Gipfel setzt die einjährige Pflanze bei regelmässigem Verlauf eine stumpfe, öfters grosse Knospe auf. Ausserdem sind am einjährigen Triebe, hauptsächlich über den Keimnadeln, aber nicht im Quirl stehend, öfters auch am Stengelchen hinauf, blattachselständige Knöspchen vorhanden, deren Entwicklung wir später beschreiben wollen. Im zweiten Jahre verlängert sich die Pflanze aus der Gipfelknospe um Klein- bis Zeigefingerlänge, ja um 12 und selbst 20 Zent. Das einjährige Stämmchen mit seinen absterbenden Breitnadeln und nunmehr aus deren Achseln sich entwickelnden halbrunden Scheidenadeln geht so allmählich über in den verlängerten, sogleich Scheidenadeln ansetzenden Trieb des zweiten Jahres, dass die Grenze beider später nicht zu sehen ist. Ueberhaupt entstehen an der Föhre von nun an, wenn nicht besondere Zufälle eintreten, nur noch paarige Rundnadeln. Im zweiten Jahre wie im ersten setzt sie auf ihren Gipfel eine Knospe, um diese herum aber auch zwei, drei bis fünf Quirlknospen. Haupt- und Quirl- (Neben-) Knospen sind gestreckt, nach oben verdickt, an der Spitze aber kegelförmig. Im dritten Jahr entwickeln sich ausser der Gipfelknospe auch die Quirlknospen. Vom Frühjahre des zweiten Jahres ab findet man an der sich durch alljährliche Quirle und immer längere Schosse ausbildenden Pflanze nur noch Scheidenadeln. An sieben- bis zehnjährigen etwa mannshohen jungen Bäumen auf üppigem Boden entstehen ausser Gipfel- und Quirlknospen oft noch eine grosse Zahl Scheideknospen, von denen die zur Entwicklung gelangenden die Zahl der Quirltriebe vermehren. — Kehren wir nunmehr zu den Knöspchen zurück, welche

[1] Kritische Blätter 52. I. S. 100. Fig.

Digitized by Google

sich schon im ersten Jahr am einjährigen Triebe zu entwickeln pflegen. Sie können noch vor dem ersten Herbst einige Entwicklung nehmen, bilden aber dann blos einfache Breitnadeln aus, selbst wenn sie sich zu einem ordentlichen Seitenästchen gestalten. Gewöhnlich ist ihre Entfaltung eine kümmerliche, in Folge dichten Standes der Pflanzen, beschattenden Unkrauts u. dgl. In spätern Jahren pflegen sie mit sparsamen Doppelnadeln besetzt zu sein. Eine bedeutende Entwicklung nehmen sie blos wenn der Hauptstamm gelitten, z. B. den Gipfel oder dessen Nadeln verloren hat. Alsdann schieben sie, manchmal selbst mit Handlänge vor, einfache, kurze oder auch Doppelnadeln oder Gruppen von drei bis fünf entfaltend. Solche, wie es scheint, hauptsächlich am untern Theile von Schösschen die schon vor der Beschädigung existirt haben mögen. Aber auch am Grunde der doppelnadligen Schosse, wo keine Nadeln sondern nur kurze dünne sich später zurückrollende und abfallende Schuppen zu sitzen pflegen, können sich aus deren Achseln Adventivknospen entwickeln. Die Unterscheidung von Breit- und von Rundnadeln ist an den Schossen welche aus den Adventivknospen hervorgehen, oft kaum durchführbar. Breitnadeln sind hier öfters fingerlang und zu zwei und drei gruppirte Nadeln stehen zwischen beiden so in der Mitte, dass man nicht weiss, ob man sie Breit- oder Rundnadeln nennen soll. Adventivtriebe der geschilderten Art können den zwischen erstem und zweitem Jahresschosse fehlenden Quirl, allerdings nicht genau an seiner Stelle, nothdürftig ersetzen. — Das Wachsthum der Föhre in ihren ersten Dezennien ist äusserst rasch und wird höchstens von der Lärche erreicht oder übertroffen. Während nebenstehende gleichalte Fichten auf minder fruchtbarem Boden noch hand- oder fingerlange Gipfel aufsetzen, sind bei ihr armslange Triebe nichts seltenes. Unter allen Umständen zeigt sich der Drang nach der Höhe. Selbst als Krüppelbaum im hohen Norden entwickelt sie einen Hauptstamm. Im freien Stand und auf schlechtem Grunde pflegt sie ihre untern Aeste nicht gern zu verlieren. Im Schlusse dagegen und bei frucht-

Digitized by Google

barem Boden treibt sie kräftig nach oben und verliert ihre untern Aeste. Licht ist ihr erstes Bedürfniss. — Sie erreicht im höhern Alter bei geschlossenem Stande bedeutende Höhe (40 M.), im Freien die namhafte Stärke von 1 M. in Brusthöhe und mehr, gewöhnlich aber beides nicht zu gleicher Zeit. Die stärksten Bäume, nur einzeln in den ausgedehnten Forsten Russlands und Skandinaviens zu finden, aber mehr und mehr verschwindend, lieferten nach den europäischen Schiffswerften in erster Klasse splintfreie Trümmer von 20 bis 26 M. Länge und 40 bis 55 Zent. Durchmesser am dünnen Ende. — Auf tiefgründigem Boden entwickelt der Baum, zumal bis zum 30. bis 40. Jahr, eine starke Pfahlwurzel. Eine solche fehlt ihm aber auf flachgründigem, undurchlassenden oder Boden mit stehender Nässe. — Gegen das achte bis zehnte Jahr entwickeln sich im Umfange der Bastblätter röthlichgraue Korkschichten ausserhalb welcher die Rindetheile absterben und welche nach und nach den ganzen Bast durchsetzen. Sie bilden zahlreiche, nach aussen hohle, den Bast theilende Lappen zwischen denen sich ein brüchiges, rothbraunes Korkparenchym entwickelt. In Folge dieser Veränderungen entsteht eine nach allen Seiten, besonders aber der Länge nach zerrissene, schuppige Borke welche unten am Stamm eine namhafte Dicke erreicht und sich mehr oder weniger abblättert. Oben am Schafte bildet der sich entwickelnde Kork sehr dünne mantelförmige Schichten, in deren Folge sich papierartige, gelbe Blätter abstossen und die Rinde dünn, glatt und rothgelb bleibt. Die Dicke der Kiefernrinde wechselt sehr nach dem Standort. Auf schlechtem Boden ist sie im obern Theile des Baumes missfarbig und dickschülfrig. — Der Schaft der Föhre ist im geschlossenen Bestande schön vollholzig und astrein. Freistehend gabelt sie sich häufig sehr stark. In vielen Gegenden wächst der Baum nicht schön gerade, nimmt vielmehr eine leicht säbelförmige Krümmung an. Die nordische und die schottische Föhre sind wegen ihrer Geradheit bekannt. Selbst von der norddeutschen Föhre sagt Burckhardt dass sie sich durch geraden Wuchs vor der süddeutschen auszeichne.

Digitized by Google

In der That ist sie bei uns vielfach ziemlich gekrümmt. Auf dem frühern Gute des bekannten Vilmorin im Loiret, wo vollkommen vergleichungsweise die verschiedenen Abarten der Föhre gepflanzt waren, zeigten nordische und schottische Föhren ihre ursprüngliche Geradheit, die deutsche bedeutende Krümmung. Nichtsdestoweniger trifft man auch in Süddeutschland, z. B. im badischen Schwarzwald, in den verschiedensten Freilagen und ohne Mischung grosse ganz gerad gewachsene Föhrenbestände. Auf sehr schlechtem Boden endlich erwächst ein Theil der jungen Bäumchen nach einer oder der andern Seite krumm. — Dem jungen Baume verleihen die regelmässigen Astquirle eine pyramidale Form. Am erwachsenen Baume bilden sie einen breiten niedern Schirm. Im freien Stande gabelt sie sich gern und nimmt nicht selten mit der Krone schief stehend oder gar überhängend bizarre malerische Umrisse an. — Die Knospen des Baumes sind ziemlich klein, zugespitzt, fleischroth und mit Harz überzogen. Die weniger als kleinfingerlangen, steifen, spitzen, schmalen, feingezähnelten, mattgraugrünen Doppelnadeln stehen fast immer zu zwei, selten zu drei in derselben Scheide und fallen gewöhnlich im dritten, unter Umständen auch erst im vierten oder fünften Herbst, ungefähr im Oktober ab. Die wenigen Nadelgenerationen die am Baume verweilen, und ihre helle Farbe bewirken einen sehr lockern Schirm des Baumes. Ausserdem rücken die Bäume etwa vom vierzigsten Jahr an aus dem Schluss und stehen im höhern Alter so entfernt, so licht, dass die meisten Holzarten sich unter ihnen ansiedeln können, um so mehr als der Boden während der Jugend des Bestandes sich bedeutend zu verbessern pflegt; daher sich verschiedene Laub- und Nadelhölzer in ältern Föhrenbeständen naturwüchsig im Unterholze finden und die Föhre mit der Mehrzahl derselben verträglich im Gemische wächst. — Die Föhre ist im Ganzen ein samenfruchtbarer Baum. Selbst die sonst zwerghaften Bäume des höchsten Nordens tragen Zapfen und Samen. Auch beginnt die Fruchtbarkeit des Baumes früh. Man findet auf trockenwarmem Boden fünfzehnjährige

Digitized by Google

Stängchen welche bereits fruchtbare Samen enthaltende Zapfen tragen. Im Bestande beginnt ein reichlicheres Samen- (Zapfen-) tragen erst mit dem 30. und 40. Jahr, unter Umständen noch später. Man nimmt an dass ein reichliches Samenjahr alle drei bis fünf Jahre wiederkehre. In einem solchen blühen fast alle Zweigchen der Krone. Die gelben oder röthlichen aufrechten männlichen Kätzchen sitzen in grosser Zahl um den untern Theil der Achse des an der Spitze sich eben verlängernden Schosses. Die Staubbeutel sind fast ohne Kamm. Sie öffnen sich im Mai und verbreiten bei trocknem Wetter eine solche Menge gelben Blütenstaubes, dass davon öfters das Meer- oder gesammeltes Regenwasser sich gelb überzieht und die Sage vom Schwefelregen entstand. Oberhalb der männlichen Blütekätzchen wächst der Zweig unter Entwicklung feiner Nadelpaare weiter. Die weiblichen Blüten sind eirunde hochrothe bis grünliche Zäpfchen mit eitragenden Schuppen welche die Deckblätter überragen. Sie stehen aufrecht oder etwas abstehend auf dichtschuppigen Stielen und zwar bald einzeln, bald zu zwei, manchmal bis zu fünf an der Spitze der eben emporschiessenden Maitriebe. Nur ein Geschlecht (vergl. S. 362) zeigende Föhren sind eine Seltenheit. Nach der Befruchtung senken sich die weiblichen Zäpfchen abwärts, werden dann purpurroth und erreichen bis Sommers Ende die Grösse einer Erbse. Erst im folgenden Jahre erwachsen sie zum vollkommenen im Oktober reifenden Zapfen den unsere Figur versinnlicht und an welchem hervorzuheben der auf der Spitze der Schuppen sitzende kleine glatte nicht von einem dunkeln Saum umgebene Nabel, in welchem sich ein öfters gedoppelter vertikaler und ein wagrechter Kiel kreuzen. Erst 22 oder 23 Monate nach der Blüte, im März, April, manchmal auch noch später, öffnen sich die Zapfenschuppen und fliegen die Samen ab. Man findet im Mai oder Juni gewöhnlich ausser den eben entwickelten jungen und den grössern noch grünen vorjährigen, noch alte aufgesperrte samenleere Zapfen auf den Bäumen. In guten Samenjahren tragen grosse Föhren öfters Tausende von Zapfen.

Digitized by Google

— Die Wiederersatzkraft der Föhre ist nicht gross. Pflänzlinge leiden ausnehmend durch Austrocknung der Wurzeln und schlagen desshalb ausser in den beiden ersten Jahren schwer an. Dagegen lässt sich Krautpfropfung an ihr leicht ausführen. Die schlafenden Knospen welche man öfters noch an Föhren von Prügeldicke lebensfähig findet, erklären den zuweilen vorkommenden Stockausschlag und das Wiederaustreiben abgebrannter Föhrenschonungen. — Die junge Föhre erträgt Schatten weniger als irgend eine andere Holzart. Wo wegen ungenügenden Lichtes Fichte und Tanne noch fortwachsen, geht die Föhre unrettbar zu Grund. Hat sie einmal bei dunklem Stande gekümmert, so erholt sie sich licht gestellt selten wieder. Doch kann eine leichte Grasbeschattung zwei- bis dreijährigen Pflanzen welche versetzt worden sind. in trockenheissen Sommern nützlich sein. Später ist sie gegen Hitze sehr unempfindlich. Der Frost schadet den Keimlingen öfters durch Ausziehen, färbt auch ihre Nadeln blauroth, besonders solche von kleinen oder wurzelbeschädigten Exemplaren. Sodann unterliegt sie in Folge von Nachsommer- und Frühlingserkältungen, zumal im zweiten Lebensjahre, der sogenannten Schütte.[1] In den folgenden Jahren nehmen die Nadeln in sommerlichen Lagen über Winter eine gelbliche Farbe an. In kalten Mulden und Einsenkungen erfrieren zuweilen Aeste der Föhre oder ganze junge Bäume und färben sich beim spätern Dürrwerden roth. Sehr erheblich leiden Föhrenschonungen durch Hagel. Dass Föhrenstangenhölzer und -bestände vor allen andern dem Schneedruck verfallen, erhellt schon aus dem früher Gesagten. Sturmschaden trifft sie nur auf flachgründigem oder undurchlassenden Boden. — Die Samenkörner werden von Lerchen, Finken, Tauben und andern Körnerfressern aufgelesen, theilweis aus dem Boden gekratzt und noch abgebissen, wenn sie sich schon mit dem Stengelchen über den Boden erhoben haben. Jüngere Pflanzen leiden durch die meisten Wiederkäuer und Nagethiere:

[1] Vergl. Kritische Blätter 46. Bd. I. S. 185, II. S. 124, 48. Bd. I. S. 275 und 52. Bd. I. S. 179.

Digitized by Google

Hoch-, Dam- und Rehwild, Hornvieh, Schafe und Ziegen, Hasen, Eichhorn und Mäuse. An ihren Wurzeln, unter ihrer Rinde, von ihren Nadeln, in ihren Zweigen und im Holze des Stammes leben zahlreiche ihr oft stark zusetzende Kerfe. — Wie bei einer Holzart zu erwarten, welche von den spanischen und norditalischen Gebirgen bis fast zum Nordpol verbreitet ist, zeigt die Föhre gegendenweise verschiedenes Aussehen. Man rühmt an den Föhren nordischen Ursprunges, wie schon oben bemerkt, Geradheit des Schaftes, auch Enge und Harzreichthum der Holzringe. Beide Eigenschaften behalten sie, zu uns verpflanzt, grossentheils bei. Ihre ursprüngliche Schmalringigkeit wird den kurzen Sommern des Nordens zuzuschreiben sein. Ihren Harzreichthum werden wir theilweise von freiem Stande, theilweise von mittelfeuchtem sandighumosen Boden herleiten dürfen. Auf fruchtbarem, in der Tiefe undurchlassenden Lehmboden mangelt ihr das Kernholz gänzlich. Die Rinde der gewöhnlichen Kiefer ist grau und runzlig, die der schottischen Abart röthlich (daher ihr Name *rubra Mill.)* und glatt. Im milden Klima bildet der freistehende Baum eine lockere Pyramide. Auf den Skären an der norwegischen Küste, im höchsten Norden [?] und ebenso in manchen Gebirgslagen bleibt der Baum kurz und breitästig. Die Nadeln der schottischen Spielart sind besonders hellgrau gefärbt. Es giebt auch Föhren an denen die Nadelpaare so eng an einander gepresst sind, dass sie wie eine Nadel aussehen. An andern sind die Nadeln gelbscheckig. Bei der schottischen Spielart stehen die Zapfen häufig zu drei, vier und selbst fünf im Quirl. Auch die Zapfenform wechselt ziemlich erheblich. Man findet nicht nur langgestreckte und gedrungene, sondern auch auf der Lichtseite am dicken Ende mit auf der Mitte der Schuppenschilder eingefügten Haken versehene *(var. reflexa).* Von einer bergföhrenähnlichen Form mit in der Jugend aufrecht stehenden Zapfen und später an die *mughus Willk.* erinnernden Zapfenschuppen, muthmasst Heer, dass sie ein Bastard von gemeiner und von Bergföhre sein könnte. Wäre solches nicht dieselbe Form wie diejenige

Digitized by Google

von welcher, als in Steiermark heimisch, v. Heufler[1] spricht, mit zärterer Rinde, dünnen, hin- und hergebogenen, fast legföhrenartig biegsamen und zähen Zweigen, absatzweise gestellten kürzern Nadeln und unfruchtbar. Man könnte sie der ähnlichen Varietät bei der Fichte entsprechend Schlangenföhre nennen. An Gebirgsföhren findet man auch zuweilen den schwarzen Saum des Nabels wie bei der Bergföhre. Die Farbe des Zapfens ist manchmal bleigrau, ein andermal graugrün, zuweilen scherbengelb wie bei *laricio*. Weitere abweichende Formen finden sich bei Willkomm aufgezählt. Auch die lappländische Föhre, *Pinus Frieseana Wich.*, welche als eine eigene Art betrachtet wird, möchten wir als blose klimatische Abart ansehen, weil ihr Hauptmerkmal, neben Krüppelwuchs, nämlich das Vorhandensein von sieben Nadelgenerationen, insofern es mit dem Aestebau zusammenhängt, ein sehr zweifelhaftes Artkennzeichen scheint. Manche Föhren tragen eine Menge Zapfen zu einer Art Traube oder Büscheln vereinigt. Diese finden sich meist am Ende von Jahrestrieben, manchmal umgeben von einigen Scheidezweigchen, oder aber am Beginne, der Basis der Schosse, wie Bd. I. S. 279 geschildert. An Föhren welche auf fruchtbarem Boden stehen und in irgend einer Weise ihre Gipfel- und Quirlknospen verloren haben, oder auch in Folge individueller Neigung, entwickeln sich an diesem oder jenem Theile des Baumes Scheideknospenwucherungen die zu sogenannten Hexenbesen erwachsen. Wenn solche nach Bravais und Martins im höchsten Norden häufig sind, so erklärt sich das aus den daselbst dem Baume widerfahrenden klimatischen Unbilden. Auf strengem Boden stellt sich nach Burckhardt bei der Föhre gern früh Stockfäule ein. Bei alten Bäumen findet man auch eine Art Rothfäule oder eine Zersetzung des Kernholzes, welche diesem ein gesprenkeltes Ansehen giebt und daher an die Spreufleckigkeit des Eichenholzes erinnert. Auch Kernschäle zeigt sie dann und wann. Von Gipfeldürre wird sie selten heimgesucht. Ihre Pilzkrankheiten haben wir im ersten Band aufgezählt.

[1] Botanische Zeitung, I. Jahrgang, 1843, S. 287.

Digitized by Google

Das harzgängereiche Föhrenholz ist nach Frühlings- und Sommerantheil der Jahresringe ungleichförmiger als das der Fichte oder Tanne und daher auch minder hübsch anzusehen. Dagegen hat es einen mehr oder weniger rothen, harzreichen, wohlriechenden Kern, welcher schwerer ist und weit grössere Dauer und Zähigkeit hat, wenn auch geringere Elastizität als das Holz beider genannten Nadelhölzer. Vermöge seines Harzgehaltes ist es leichter zu behobeln. Auch seine Knoten sind minder hart und lästig als bei genannten andern Nadelhölzern. Selbstverständlich weicht jedoch das Föhrenholz extremer Standorte bedeutend ab. Die nördlichsten zwerghaften Bäume haben Jahresringe die man nur mit Hülfe einer Lupe ordentlich sehen kann. In Süddeutschland dagegen findet man Bäume mit 10 Millim. Ringbreite. Neben einem Baume von schönster Beschaffenheit seines Rothholzes kann ein anderer stehen in dem es sehr ungleich oder sparsam entwickelt ist. — Für grosse Schiffsmasten ist die Föhre der erste Baum Europas, vielleicht der erste der Welt. Die dazu geeignetsten Stämme des Nordens haben etwa 1 Millim. durchschnittliche Jahresringbreite. Deutsche und französische Hölzer der Art pflegen weit breitere Ringe zu haben. Doch giebt es Oertlichkeiten wie den Hauptsmoor bei Bamberg, wo bei etwas breiteren Ringen sehr schönes und starkes Mastbaumholz erwächst. Auch in Thüringen sahen wir starke Föhren welche, wenn auch in Holzbeschaffenheit den Hauptsmoorbäumen nachstehend, die Möglichkeit einer Erziehung von Mastbäumen in dortiger Gegend hoffen lassen. Eigenthümliche Beschaffenheit des Bodens muss bei uns die Kürze des nordischen Sommers ersetzen. — Auch unter Wasser und im Boden zu Pumpen, Teicheln und Pfosten ist das Föhrenholz ausgezeichnet. Wenn auch schwerer als Fichten- und Tannenholz dient es wegen seiner Dauer als Gemeinbau- und Sägholz. In Schwaben ist das gewöhnliche Weinpfahlmaterial Föhrenstammholz. Föhrenhopfenstangen und sonstiges Kleinnutzholz gelten wenigstens in Süddeutschland als weit weniger dauerhaft (zwei Jahre), denn z. B. Hopfenstangen aus Fichten

Digitized by Google

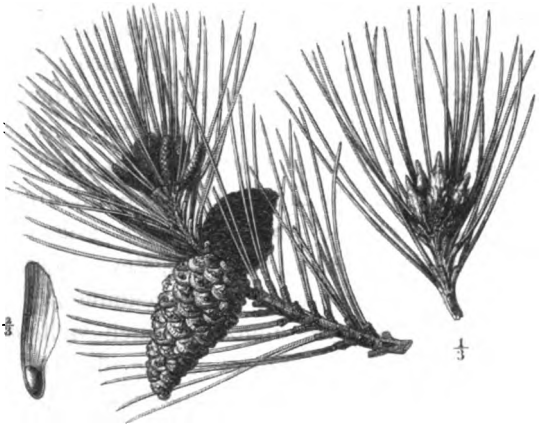
(acht bis zehn Jahre). Andernorts versichert man selbst aus Föhrenästen gute Weinpfähle zu fertigen. Allbekannt ist dass Föhrenholz wegen seines grossen Harzgehaltes ein zwar etwas rauchender, aber lebhaft brennender, sehr hitzkräftiger Brandstoff ist. Fackeln aus Föhrenholz sind solchen von Tannen oder Fichten weit vorzuziehen. Die Anwendung des Kienholzes vom Stock oder Stammesinnern ist bekannt. Es dient ausserdem zur Pech- und Kienrussgewinnung. Auch Föhrenkohle ist sehr gut und feuerbeständig. In nordischen Ländern dienen dünne Wurzelstränge und Bastlagen der Föhre zu Flechtwerk oder Stricken. Th. Hartig versichert dass auch unterdrückte Föhrenpflanzen sich zu Bindmaterial (Sprenkeln etc.) eignen. Im Norden dient die starke Borke zum Flotterhalten der Fischernetze, selbst der Bast als Nahrungsmittel für Hausthiere. Frische Föhrennadeln dienen theils zu Bereitung von Bädern, theils zu sogenannten Waldwollepräparaten. Die abgefallenen Nadeln mögen einen erheblichen Düngerwerth haben. Die Bodendecke in Föhrenwäldern besteht aber vorwiegend aus Moos, nicht aus Nadeln. Die Föhrenzapfen sind ein gutes Brennmaterial. Zur Gerberei werden sie nicht mehr gebraucht. Den Blütenstaub sammeln die Bienen.

Die forstliche Wichtigkeit der Föhre steigt mit jedem Jahre. Sie dient vor Allem zur Aufforstung schlechter, ja der schlechtesten Ländereien und bleibt Hauptholzart für Sandboden. Wo es der Grund erlaubt, empfiehlt sich ihre Erziehung in der Mischung mit andern Holzarten oder im Mittelwald als Oberholz, welche Stellungen sie vor dem Krummwerden schützen und die Ausbildung allzubreiter Holzringe in der Jugend hindern. Der Vorschlag die erste Sorte Föhrenholz, nämlich das zu Masten, im Gebirge zu erziehen, scheitert an der geringen Gebirgshöhe zu welcher sich der Baum erhebt und an der gewöhnlich geringen Tiefgründigkeit der Gebirgsböden, auch zahlreichen Knoten welche das Holz von Gebirgsstämmen zu enthalten pflegt.

Schwarzföhre, Schwarzkiefer, Lärchenföhre, *Pinus laricio Poir.* (Fig. S. 377), welcher Name korsischen Ursprungs

Digitized by Google

ist. Erst mit Beginne des gegenwärtigen Jahrhunderts ordentlich unterschieden. Im äussern Ansehen zwischen Seeföhre und gemeiner oder Bergföhre stehend. Aeusserst verbreitet im mittäglichen Europa und von den arragonisch-französischen Pyrenäen



über Südfrankreich und Korsika, Italien und Sizilien, Südösterreich (Niederösterreich, Steiermark, Ungarn, Mähren, Dalmatien, Kroatien), Griechenland, Türkei bis Südrussland (Krimm). Baum der Ebene und des Berglandes. In Korsika höher als die Seeföhre, einen Gürtel zwischen 1000 und 1700 M. einnehmend, in letzterer Höhe freilich nur noch als Krüppel. Im kalabrischen Sila, dem Schwarzwald Italiens, von 800 M. aufwärts, am schönsten bei 1200 M. und bis zur Spitze der Berge hinauf. Am Aetna in üppiger Fülle in den Sandhalden zwischen 1300 und 2000 M. In Oesterreich bis 1300 oder 1400 M., somit höher ansteigend als die gemeine Föhre. Wie hoch in den Gebirgen Frankreichs z. B. den Sevennen, wird nirgends verzeichnet. — In den verschiedensten Freilagen: am Aetna in Osthängen, in Kalabrien auf Mitternachtseiten, auf Korsika in beiderlei Lagen und in Oesterreich hauptsächlich in sommerlichen Gehängen. — Macht in Bezug auf die Natur des Bodens sehr geringen Unterschied und steht in Kalabrien auf plutonischen Gesteinen,

Digitized by Google

in Korsika auf grandigem Granit, Porphyr, Thonschiefer und Kalk, am Aetna auf vulkanischem Grund und in Oesterreich hauptsächlich auf Nagelfluh, Kalk, Dolomit, welch letztere Gesteinsart als eine ihr besonders zuträgliche geschildert wird. im Orient endlich längs der Küste auf Sand. Dabei macht sie in Betreff organischer Kraft so wenig oder weniger Ansprüche als die gemeine Föhre. In der Brüel bei Mödling begnügt sie sich mit trockenstem steinigen Boden und steht vielfach auf kahlem Fels. — Der Samen der Schwarzföhre ist grösser als der der gemeinen Föhre, sowohl im Korn (6 Mm.) als sammt dem Flügel (25 Mm.). Die gesprenkelte Farbe des Korns aber, sowie Farbe und Form des Flügels sind bei beiden ausserordentlich ähnlich, wenigstens wenn man den Samen verschiedenen Ursprungs zusammennimmt. Oefters ist das Korn einerseits weniger glänzend, auch vielleicht, zumal bei österreichischer Schwarzföhre nie so dunkel wie nicht selten bei Föhre, und bei letzterer stets mit vielen erdgelben Körnern gemengt. Er keimt nach 14 Tagen und liefert ein Pflänzchen mit fünf bis sieben Kotyledonen, das viel grösser ist als der Keimling der gemeinen Föhre, aber eine unbedeutendere Pfahlwurzel bildet. Häufig schon im ersten Jahre Doppelnadeln zeigend, erhält die Pflanze solche vollständig im zweiten. Ihr Wuchs bleibt in den ersten Jahren hinter demjenigen der gemeinen Art zurück. Später scheint sie in ihrer Heimat mit letzterer sich messen zu können. In Schwaben, wo sie nur eingeführt vorkommt, eilt ihr die gemeine, im Einzeln- und im geschlossenen Stande, an Länge und Stärke mehr und mehr voraus. — In Korsika, Kalabrien und Sizilien erreicht die Schwarzföhre 40, ja 45 M. Höhe bis 1,7 M. Durchmesser. ohne Zweifel am Boden. Solche Dimensionen übrigens zu begreifen, da der Baum, dem man schon in Oesterreich 200- bis 300jähriges Alter zuschreibt, im Süden, seinem eigentlichen Vaterlande, bei ziemlich langsamer Zunahme seines Durchmessers 5 bis 600 Jahre alt wird. — Erwachsener Baum von vorzugsweise flachauslaufender Bewurzelung und diese dem undankbarsten felsigsten Terrain anpassend. — Borke sehr

Digitized by Google

mächtig und bis in die Krone hinein aufgerissen. Ihre dunkle schwarzgraue Färbung trägt im Vergleiche mit gewöhnlichen Föhren zum düstern Ansehen des Schwarzföhrenbestandes bei. Sie besteht aus korkartigen vertrockneten rothen Bastschichten zwischen denen bläulichweisse dünne Korklamellen verlaufen, welche der stärkeren Rinde äusserlich ein bläulichweisses, für die Holzart karakteristisches Ansehen verleihen. — Der Schaft des Baumes weicht nach Standort und Artabänderung gar sehr ab. In Italien findet man die schlanksten vollholzigsten Stämme. In Oesterreich wären sie nach Höss vollholzig wie die gemeine Föhre, nach Feistmantel selten ganz regelmässig und geradschaftig. Letztere Angabe stimmt mehr mit den Wahrnehmungen überein, die man in Betreff des Baumes in der Gegend von Wiener-Neustadt machen kann. Er ist dort zugleich mehr dick als lang. Auch in Schwaben zeigt die Schwarzföhre wenig Trieb nach oben und ist äusserst abholzig. — Die an freistehenden Bäumen bald astreiche struppigrunde, bald an der Spitze angesetzte schirmförmige Krone verleiht dem Baume hier das Ansehen einer buschigen Legföhre, dort einer schönen kandelaberähnlichen Pyramide oder gar, wie auf den Felspartieen des Wiener Waldes, einer Pinie. Von der Form ihrer Krone hängt natürlich auch ihre bald sehr grosse bald äusserst geringe Reisigmenge ab. — Die Knospen der Schwarzföhre sind in allen Altersstadien auffallend gross, bis 25 Mm. lang, sanft kegelförmig, mit langer Spitze, von zahlreichen harzigen Deckblättern silberweiss. Sie treiben, hier zu Lande wenigstens, etwas später aus als die gewöhnliche Art. Auch die Nadeln der Schwarzföhre sind äusserst kräftig, 10 bis 15 Zent lang, steif, häufig gekrümmt, manchmal fast kraus, an den Rändern fein gesägt, stachelspitzig, dunkelgrün, selten zu drei in einer Scheide. Sie erhalten sich vier bis fünf, dann und wann auch sechs Jahre am Schoss. Daher in Verbindung mit der reichlichen Verzweigung der äusserst dichte Schatten den der freistehende Baum wirft und die mächtige den Boden rasch verbessernde Nadeldecke unter ihm. Andrerseits verlangt die Benadelung

Digitized by Google

der Schwarzföhre jedenfalls ziemlich viel Licht, woraus sich ihr schlechtes Gedeihen und Kahlwerden in der Mischung mit stark beschattenden Holzarten wie z. B. Fichten ergiebt, sobald sie von ihnen im Höhewuchs eingeholt wird, sowie der lichte Bestand der Schwarzföhrenwälder des Südens. — Fruchtbarkeit des freistehenden Baumes gegen das 20., manchmal selbst 15., im Bestande gegen das 30. Jahr beginnend und sich alle zwei bis drei Jahre wiederholend. Sehr samenfähig ist der Baum im Ganzen, wenigstens in Deutschland nicht. Hier zu Land fanden sich auch Bäume die beim erstmaligen Blühen nur weibliche Organe entfalteten, daher vielleicht schon desshalb taube Zapfen trugen. Die Blüte erfolgt bei uns im Mai, zuweilen etwas später als bei der gemeinen Art. Männliche Blütekätzchen bis 25 Mm. lang, gestreckt und etwas blutegelförmig sich zuspitzend. Bau des Staubbeutels nach Willkomm wie bei der Bergföhre. Die weiblichen Kätzchen bleiben im ersten Jahre klein und erwachsen im zweiten Sommer zu häufig paarweise, zuweilen selbst zu drei rechtwinklig vom Zweige abstehenden fast sitzenden Zapfen von 5 bis 8 Zent Länge, etwas gekrümmter Kegelform, gewölbten Schildern und 4 bis 6 Kielen und erhabenem öfters quergeleisteten Nabel der ausserhalb der Leiste einen mehr oder weniger sichtbaren Zahn trägt. Der Zapfen erreicht im ersten Jahre die Grösse einer kleinen Haselnuss. Die Samen fliegen ab im April des zweiten Jahres. — Die Schwarzföhre lässt sich leicht auf die gemeine Art pfropfen. Zu Fontainebleau stehen grosse Bestände dieses Ursprungs. — Sie leidet, wie alle Föhrenarten, in ihrer ersten Jugend durch Gras und Unkraut, erhebt sich aber darüber rasch. Dürre vermag ihr wenig anzuhaben. Pflanzungen auf trockenstem Erdreich, auch zur ungünstigsten Jahreszeit, mitten im Sommer, pflegen sich zu erhalten. Ebenso gehen an den dürrsten Hängen der schwäbischen Alb in heissen Sommern wie z. B. 1865 Schwarzföhren allein nicht zu Grund. Auch gegen Beschattung scheint der Baum etwas minder empfindlich zu sein als unsre gemeine Art. Wenigstens sieht man im Schatten verkommene

Digitized by Google

Schwarzföhren, an deren Stelle die gemeine Föhre kaum ausgehalten hätte. Von Wachsthum ist aber unter solchen Umständen kaum mehr die Rede, auch verliert der Baum dabei seine Nadeln bis auf eine spärliche Generation. Gegen Frost pflegt sich bei uns die österreichische Schwarzföhre gut zu halten. Nur in Wintern wo die gemeine Art von der Schütte sehr stark befallen wird, leidet öfters auch sie, erholt sich aber leicht wieder. Die korsische Abart zeigte sich im innern Frankreich sehr empfindlich, während dort die mit ihr gepflanzte kalabrische gut aushielt. — In milden Gegenden schadet dem Baum trotz seiner starken Benadelung der Schnee nicht mehr als der gemeinen Föhre. Eher ist es der Fall bei Duftanhang. In der eigentlichen Schneeregion, in Süddeutschland bei 1000 M. Höhe und mehr, widersteht sie Schnee und Duft nicht mehr. Dagegen macht sie ihre kräftige Bewurzelung zu einem sehr windständigen eher abzubrechenden als mit der Wurzel zu werfenden Baume. — Die Feinde der Schwarzföhre sind im Allgemeinen die der gemeinen Föhre. Den buschigästigen und rauhrindigen jungen Baum soll der Rehbock nicht leicht fegen. — Die grosse geographische Verbreitung der Schwarzföhre hat verschiedene Abänderungen derselben ins Leben gerufen, welche vielfach als eigene Arten aufgezählt wurden. So die korsische (*corsicana Poir.* gleich *Poiretiana End.*) mit ihren häufig verdrehten kräftigen Nadeln. Sie wächst etwas langsam und sehr schlank, erst Pyramiden-, später Schirmform annehmend. Die Kalabreser Schwarzföhre, *P. lar. calabrica Delam.*, der vorstehenden ähnlich, aber von kandelaberförmigen gekrümmten einen spitzen Hut bildenden Aesten, schwächern Nadeln, rascherem Wuchs und minderer Empfindlichkeit gegen Kälte. Diejenige der Sevennen, *P. lar. cebennensis Gr. et. God.*, wird als kürzerer rundköpfiger Baum geschildert, mit wagrechten Aesten, gelbrothen oder rothen Zweigen mit breiten Nadelpolstern und schwächern minder dunkeln Nadeln. Die österreichische Schwarzföhre, *P. lar. austriaca Tratt. (nigricans Link.)*, erreicht nicht ganz die bedeutenden Dimensionen der

Digitized by Google

südlichen Abarten, wird aber doch zu einem sehr ansehnlichen Baum. Sie hat viele und starke gedrängte buschige Beastung, dichterstehende, kürzere dunklere gerade Nadeln und etwas grössere Zapfen. Auch die *P. pyrenaica Lap.*, von *halepensis*-ähnlichem Ansehen, doch weit bedeutendern Dimensionen mit an der Spitze der Zweige pinselartig genäherten dünnen Nadeln, etwas zurückgeschlagenen gelbrothen Knospenschuppen und nur schwach gekielten Schuppen, der nach Stellung und Form mit *laricio* übereinstimmenden Zapfen. Desgleichen *P. taurica Hort. (Pallasiana Lamb., caramanica Hort.)* mit ihren auffallend gelben Zweigen, aus der Krimm. Dazu noch eine Anzahl Untervarietäten hauptsächlich der korsischen Abart *stricta, pyramidata, pendula, contorta, montana, nana* u. dgl. individuelle oder Lokalabänderungen. — Das Holz der Schwarzföhre ist von dem der gemeinen Art anatomisch kaum verschieden. Es hat ausserordentlich viel Splint der an alten starken Stämmen oft hunderte von Jahresringen umfasst und, weil ohne alle Dauer, als werthloses Material gilt. Der Kern wird von der einen über, von der andern unter das der gemeinen Föhre gestellt. Nach dem Ansehen und der Untersuchung von Proben verschiedenen Ursprungs ist es von ihm wenig verschieden. Ebenso wenig die hell- bis braunrothe Farbe des Kernholzes. Die häufig breiten Jahresringe mit rothem Herbstholze machen das Holz der Schwarzföhre ungleichförmig (grobfaserig). Es ist oft so überreich an Harz dass dieses ein Hinderniss bei der Verwendung des Holzes wird. Untersuchungen der korsischen Spielart haben ergeben dass es im Allgemeinen weniger Zähigkeit und Festigkeit hat und schwerer ist als die erste Qualität von *sylvestris*. Daher es sich zu grossen Masten weniger eignet als letzteres, obgleich es am mittelländischen Meere vielfach dazu verwendet wird. Immerhin aber ist es ein dauerhaftes Bau- und Werkholz und wird als ersteres, auch unter Wasser und zu Schwellen wenigstens in manchen Gegenden dem Lärchenholze gleich geachtet. Sein grosser Harzgehalt macht es sehr brennkräftig. — In Oesterreich dient

Digitized by Google

die Schwarzföhre, ohne am Werthe des Holzes zu verlieren, einer ergiebigen Harznutzung, welche man in neuerer Zeit auch auf der Insel Korsika einzuführen gesucht hat. Nach Fiscali hört jedoch im geharzten Schwarzföhrenwalde die ergiebige Samenerzeugung gewöhnlich vor dem Abtrieb auf und die Verjüngung wird künstlich bewirkt. Nach einer andern Angabe [1] zeigt der Samen von geharzten Schwarzföhren nur in den ersten Jahren eine Abnahme der Keimfähigkeit. Das rasche Wachsthum des Baumes in der Jugend scheint die Annahme grossen Massenerzeugnisses zu rechtfertigen. Indessen gilt sie in Oesterreich als in dieser Beziehung der gemeinen Föhre nachstehend, und auch im Süden wird ein rasches Wachsthum von ihr keineswegs gerühmt. Die österreichische Schwarzföhre insbesondere hält im südwestlichen Deutschland im Schlusse mit der gemeinen Föhre oder gar der Fichte nicht aus, bleibt vielmehr zwischen dem 20. und 30. Jahre zurück und geht ein, ehe ihr Stamm seine Abholzigkeit verbessert hat. In solcher Form dagegen hält sie stark durchforstet aus. Jhr Kernholz bildet sich in Süddeutschland wie im eigentlichen Süden erst spät aus. Man findet 40jährige Bäume von 40 Zent in Brusthöhe, welche kaum ein paar Zent harzreichen Kern angesetzt haben.

Man empfiehlt die Schwarzföhre zu Aufforstung trockener Oedungen. Es unterliegt auch wohl keinem Zweifel dass durch ihren reichen Nadelabfall der Boden rascher wieder in Stand gesetzt werden kann als durch eine andere Holzart. So lang aber die Schwarzföhre üppig gedeiht, beschattet sie so stark dass die Anzucht einer andern Holzart unter oder neben ihr mehr Schwierigkeit finden dürfte als bei der gewöhnlichen Föhre. Ausserdem entwickelt sie sich nicht überall freudig und wird z. B. bei uns in Schwaben von der gemeinen in der Regel überholt. — Aehnliches lässt sich von ihrer Verwendung als Mantelbaum sagen. Er kann als solcher vortrefflich decken, steht aber auch da und dort, besonders im Widerschein, nur kümmerlich und stets abholzig.

[1] Forst- und Jagdzeitung, Supplem. I. 1858. S. 64.

Digitized by Google

Die Bergföhre,[1] Bergkiefer, Krummholz, *Pinus montana Duroi. (P. mugus Scop., P. uncinata Ram., P. pumilio Hke. etc.)* Sehr verbreitete vielgestaltige Holzart. Vom Innern Spaniens durch die Pyrenäen, Südfrankreich, Italien, die ganze Alpenkette bis Siebenbürgen und Galizien, sowie von der oberitalischen durch den Jura nach dem Schwarzwald und Odenwald, dem bairischen Wald, Oberbaiern, der Oberpfalz, den ungarischen, schlesischen, böhmischen und sächsischen Gebirgen. — Die Bergföhre wächst auf der 2700 M. hohen Majella in den Abruzzen über dem Buchengürtel. In den Pyrenäen wo sie ganze Bergwände einnimmt, findet man sie nach Willkomm zwischen 1000 und 2100 M., in den französischen Alpen, nach Mathieu, zwischen 1500 und 2500 M. In der Schweiz kommt sie im Extreme zwischen 600 und 1900 M. vor (O. Heer), im Schwarzwalde zwischen 600 und 1100 M., in Oberbaiern und in den bairischen Alpen von 700 bis 2000, ja 2400 M., in Südböhmen 300 bis 1000 M., den Glatzer Gebirgen bei 850 M., im Erzgebirge 500 bis 1000 M. und dem Fichtelgebirge zwischen 400 und 900 M., Angaben wobei die verschiedenen Abänderungen der Bergföhre zusammengeworfen sind. Sowohl in den Pyrenäen als bei ihrem sonstigen Vorkommen hält sich die Bergföhre an die kühlern d. h. die nördlichen und nordöstlichen Freilagen, in welchen sie auch tiefer als sonst zu finden. Hauptbedingung ist für sie kühlfeuchte Luft, und desshalb steigt sie aus der von ihr bewohnten Wolkenregion das Gebirge nur herab wo ihr grosse Seen, Sümpfe oder ausgedehnte Waldkomplexe ihr die feuchte Kühle des Gebirges ersetzen. Torfige Beschaffenheit des Bodens an sich ist ihr durchaus nicht Bedürfniss.

[1] Führt die verschiedensten sonstigen Namen wie Knieholz, Latsche, Legföhre, Moosföhre, Moorkiefer, Sumpfkiefer, Zwergföhre u. s. w. Der Nachweiss der Zusammengehörigkeit der verschiedenen Formen in denen sie auftritt, zu einer und derselben Art ist das Verdienst O. Heers. Dieser legte ihr noch den vorstehenden Duroi'schen Namen bei. Nach den Regeln der Nomenklatur hätte er aber den ältesten Namen *P. pumilio Clus.* vorziehen sollen. Wir wollen aber, da die von ihm gewählte Bezeichnung allgemein richtiger ist, mit ihm darüber nicht rechten.

Digitized by Google

Sie gedeiht vielmehr auf entwässerten Mooren besser als zuvor, und in den verschiedenen Gebirgen die sie bewohnt, findet man sie vielfach im besten Wuchs auf reinem Steingerölle, zwischen Felsen der verschiedensten Zusammensetzung, insbesondere auch auf Kalkgebirgen (Pyrenäen). — Das Samenkorn der Bergföhre ist dem der gemeinen gleich, nur sein Flügel ist nicht wie bei ihr drei sondern blos zwei Mal so lang als das Korn. Es keimt nach Willkomms[1] Angabe gewöhnlich mit sieben Kotyledonen, diese von gleicher Länge mit denjenigen der gemeinen Föhre. Unsre Bergföhrensamen von den Wilden Seen bei Wildbad und Schönmünzach zeigten bald fünf bald vier, häufig aber auch blos drei Keimnadeln, wovon eine oder mehrere aus der Verschmelzung von zweien entstanden. Dem Berichte nach entwickelt die junge Pflanze von Anfang an keine Pfahlwurzel, vielmehr nur dünne an der Oberfläche umherkriechende Wurzelstränge. Unsre Keimpflänzchen hatten ein gerades Stechwürzelchen, das sich in nichts von dem der gemeinen Föhre zu unterscheiden schien. Auch an den erwachsenen Bergföhren der Wilden Seen, welche sich ohne Schwierigkeit aus dem torfigen Grunde herausreissen lassen, war die Hauptwurzel vorhanden, verlief freilich mehr oder weniger wagrecht. O. Heer fragt mit Recht ob auch die zu starken Stämmen erwachsenden Bergföhren in den Pyrenäen einer Pfahlwurzel entbehren. — Die Rinde des Bergföhrenstammes ist braun oder graubraun, länger geschlossen, öfters mehr der Fichtenrinde als solcher der gemeinen Föhre ähnlich. Insbesondere fällt die unfreundlich düstere Farbe der Aeste und Zweige gegenüber der papierdünn sich ablösenden der gemeinen Art auf. Der vielgestaltige Stamm erreicht häufig nicht unbedeutende Dimensionen. In den Pyrenäen wird er 25 M. hoch, auch bei breiter Krone entsprechend dick. Man glaubt seinen Augen beim Anblick solcher Stämme nicht trauen zu dürfen und spräche dieselben

[1] Vergl. Tharandter Jahrbuch XIV. 1861. S. 166. Abhandlung von Willkomm und Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, Luzern 1862, S. 177 u. ff.

Digitized by Google

für breitkronige gemeine Föhren an, trügen sie nicht ihre äusserst bezeichnenden Zapfen. Sonst ist die Krone der Bergföhren, sofern der Stamm nicht niederliegt, pyramidal und die Aeste sich meist bogen- oder knieförmig erhebend. Kriecht der Stamm, so erhebt sich nur die äusserste Krone. Oft ist gar kein Stamm vorhanden und legen sich vielmehr nur eine Anzahl Aeste nach einer oder nach allen Seiten auseinander. Warum niederliegende Stämme vollholziger sein sollen, wie angegeben wird, als aufrechte, ist nicht abzusehen, es wäre denn erstere hätten ihre untern Aeste verloren. — Die Bergföhren pflegen eigentliche Quirle nur an den Gipfeln von Stamm und Hauptästen zu entwickeln. Die Seitenäste tragen gewöhnlich nur eine Mittelknospe, dann und wann nebenbei eine oder zwei Seitenknospen. Daher die häufig langen unverzweigten Aeste. — Knospen hellroth, mit Harz überzogen. — Benadelung von wechselnder Länge, doch gewöhnlich nicht länger als bei der gemeinen Art, aber dichter stehend, etwas glänzend, saftgrün, öfters mit längern Nadelscheiden. Die einzelnen Nadeln auf ihrer platten Oberseite nicht bläulich angeflogen, stumpfspitzig, nicht stechend, gerade, sichelförmig oder gedreht. Regelmässige Dauer der Nadeln fünf Jahre. Auf der Höhe des Wilden Sees fanden wir selbst bis zwölf wohlerhaltene Nadelquirle und unter günstigen Umständen dürften sich deren noch mehr auffinden lassen. Unter ungünstigen dagegen erhalten sich öfters auch nur einige oder gar blos eine Blättergeneration, alsdann an die nadelarmen Seitenzweige im Drucke stehender Schwarzföhren erinnernd. — Die Blütefähigkeit des Baumes tritt viel früher ein als bei der gemeinen Föhre, oft schon mit dem vierten oder fünften Jahr. Alljährlich pflegt er später reichlich zu tragen. Diözische Bäume kommen bei der Bergföhre nicht selten, ja ziemlich häufig vor. — Die männlichen Kätzchen sind grösser und gedrängter als bei *sylvestris*, deutlich gestielt, walzig und die schuppenförmigen Staubgefässe mit einem grossen rundlichen Kamme versehen. — Die weiblichen Blüten stehen selten einzeln, meist zu mehreren, nicht selten einen ganzen

Digitized by Google

Quirl bildend an der Spitze der Maitriebe, sind kürzer gestielt als bei *sylvestris*, aufrecht, später nur etwas gebogen, bläulich, gelbbraun oder violettblau gefärbt. Ihre Deckblätter sind länger als die Eiträger und die schnabelförmige Anhangspitze des obern Eiträgerrandes ist mehr in die Länge gezogen als bei *sylvestris*. Im Herbste nach der Blüte ist der junge Zapfen meist gelbbräunlich, ein Jahr später, noch geschlossen, dunkelbraun bis scherbengelb, meist kegel- selten eiförmig, zuweilen gekrümmt, sitzend oder fast sitzend, wagrecht abstehend, geneigt oder hängend, selten aufrecht, zwei bis sieben Zentim. lang. Seine Lichtseite ist meist stärker entwickelt als die entgegengesetzte, und das dicke Zapfenende schief. Die Zapfenschilder sind stark erhaben, und zwar schwach bis scharf quergekielt, häufig kapuzenförmig pyramidal nach der Basis des Zapfens zurückgekrümmt, so dass der schwärzlich gesäumte, hellgrau oder hellbraun gefärbte, erhabene oder eingedrückte, bald stumpfere bald spitzere, im frischen Zapfen in einen spitzen Dorn auslaufende Buckel nicht in der Mitte des Schildes sitzt. Die Zapfen der Bergföhre öffnen sich gewöhnlich mit denen der gemeinen Föhre im zweiten Frühling nach der Blüte. Geringe Zapfen öffnen sich manchmal in trockenwarmen Herbsten noch im vorhergehenden Oktober. — Auch bei unbedeutender Stammesstärke erreicht die Bergföhre ein sehr hohes Alter. Armsdicke Stämme können hundert und mehr Ringe zählen. Die mannsdicken Bäume in den Pyrenäen müssen, dem ihnen aus dem Leibe geschnittenen Kienholze nach zu schliessen, einige, manche vielleicht drei Jahrhunderte erlebt haben. — Das Vorkommen der Bergföhre in der Dunstregion der Gebirge und auf vielen von höherem Holz umgebenen Oertlichkeiten lässt annehmen, dass sie nicht desselben Mases von Licht bedarf, wie die gemeine Föhre. Trockenhitze dürfte sie, im Hinblick auf ihr Aushalten auf Hochmooren und ihre Unempfindlichkeit in Gärten so gut ertragen als erstere. Ob sie stärkere Kälte erträgt als ihre Verwandte, wird man erst entscheiden können, wenn ihr Vorkommen oder Nichtvorkommen in

Digitized by Google

höheren Breiten nachgewiesen sein wird. Dass ihr Spät- und Frühfröste, Schnee und Sturm nicht viel anhaben ist handgreiflich. Das Abwärtsrutschen des schmelzenden Schnees im Frühjahr erklärt grossentheils die Richtung des dem Thale zugewendeten kriechenden Gebirgsstammes. Die Bergföhre hat weniger aber dieselben Feinde wie die gemeine Art. — Die zahlreichen Abänderungen des Baumes wurden häufig als eigene Arten betrachtet, zeigen aber vielfache Uebergänge. Wir zählen auf

die Hakenföhre, *var. uncinata Ramond (obliqua Saut., rotundata Link)* (Fig.), von grossem pyramidalen Wuchse,

schiefen, auf der Lichtseite mit starken Haken versehenen Zapfenschuppen. Ausser in den Pyrenäen da und dort in den Alpen und dem Schwarzwalde. So sind die Zapfen der Bergföhre des Wilden Sees bei Schönmünzach in der Form kaum von denen der pyrenäischen zu unterscheiden.

Die Sumpfföhre, *var. uliginosa Naum.*, klein, knorrig, aber aufrecht, mit grauschwarzer Rinde, langen wirteligen Aesten, von glänzend braunen Zapfen mit stark abwärts gerichteten Haken; auf Torfmooren.

Die Legföhre, *var. humilis Link.* Strauchförmig niederliegend. Zapfen selten etwas schief nach unten gerichtet, glänzend gelbbraun, auf der Lichtseite mit pyramidenförmig

Digitized by Google

gewölbten aber selten hakenförmig rückwärts gekrümmten Schildern. Gemeinste Art unsrer Alpen, auf Felsgrund.

Die Zwergföhre, *var. pumilio Hke.* Wie *humilis* niederliegend, mit kleinen fast kugligen glänzend gelbbraunen sitzenden oder fast sitzenden, aufrechten oder wagrechtstehenden symmetrischen Zapfen. Oberes Schuppenfeld gewölbt, unteres konkav, Schild nie hakenförmig. Nabel unter der Mitte. Auf Felsboden seltener, hauptsächlich in mitteleuropäischen und karpathischen Gebirgen zu Haus.

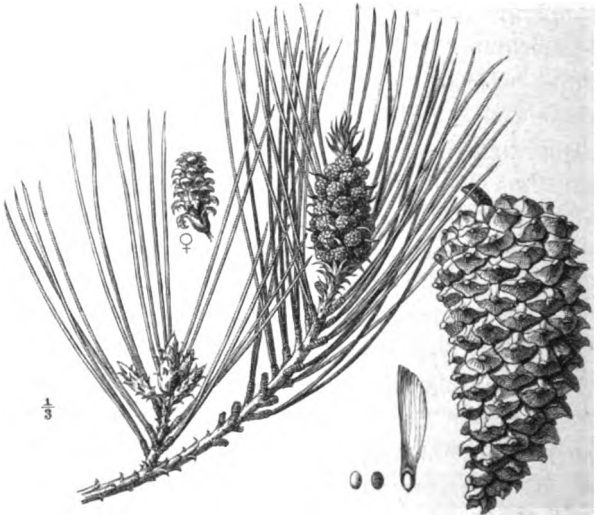
Die Mugoföhre, *var. mugus Scop.* Von beschränktem Vorkommen in Baiern, Krain, den südlichen Alpen und auf dem ligurischen Apennin (Bertoloni). Stamm liegend, knieförmig emporsteigend. Nadeln, wie es scheint, heller grün, ganz gerade, kürzer als die Zapfen und als diejenigen von *sylvestris*, sehr stumpf, fast abgerundet. Zapfen schon jung kürzer gestielt als bei *pumilio* und reif in der Regel sitzend, zu drei bis fünf in Quirle gestellt, gewöhnlich horizontal oder abwärts gerichtet, 3,4 bis 5,4 Zent lang, schön matt zimmtbraun, kegelförmig wie bei der Hakenföhre, aber ringsum ganz gleichmässig ausgebildet. Schilder mit sehr scharfem geradlinigen Querkiel, doch am untern Zapfendrittel in der Regel sehr flach. Das Oberfeld kaum höher, niemals kapuzenähnlich erhaben, daher der hier etwas eingedrückte meist stechend dornige Buckel genau in der Mitte. Letzterer an den obern Schildern meist sehr gross, erhaben. Wegen der sich erhaltenden Dornen der Zapfen sich stachlich anfühlend. Auch die obengenannte von Bertoloni als Art anerkannte Form der Abruzzen *Pinus magellensis Schouw.* dürfte nichts andres sein als eine Abart der Bergföhre. — Das Holz der Bergföhre ist, wenn auch nicht harzporenreicher, doch viel dichter und schwerer als gemeines Föhrenholz. Der Kern ist bald ganz unbedeutend entwickelt und röthlich, so von Bäumen auf Torfmooren erwachsen, bald, wie in der zwischen Felsen wurzelnden Pyrenäenföhre, so harzreich als das beste Kienholz. Harzreichthum und enge Ringe erklären seine der gemeinen Föhre gegenüber lange Dauer und schwere Verwitterung im

Digitized by Google

Torfboden. Bergföhrenholz ist zu kleinern Arbeiten, namentlich für Drechslerei, auch als Brennholz vorzüglich. Durch Destillation erhält man aus ihm das sogenannte Krummholzöl. Der ungarische Balsam ist gesammeltes aus dem angeschnittenen grünen Holze gequollenes Harz. Zähe Aeste dienen zum Binden.

Trotz dieser beschränkten Brauchbarkeit ihres Holzes ist die Bergföhre eine äusserst schätzbare Holzart. Mit dem schlechtesten Boden zufrieden, befestigt, schützt, befruchtet sie einen ganzen Gebirgsgürtel und hindert die Bildung von Lawinen zum Vortheile der darunter liegenden Ländereien. Auf manchen hochgelegenen Torfmooren, z. B. unsres Schwarzwaldes ist sie vorläufig die einzige mögliche Holzart.

Die Seeföhre, Seekiefer, *Pinus pinaster Sol.* (Fig.) (öfters unbestimmt *maritima* genannt). Sehr wichtiger Baum für die



südwestlichen und südlichen Theile Europas. Gemein im südlichen Theil Englands und im westlichen Frankreich, in beiden Landstrichen jedoch kultivirt. Ebenso wahrscheinlich im westlichen Flandern. Ursprünglich und in grossen Beständen

Digitized by Google

in den Sandsteppen des südwestlichen Frankreichs, in Spanien und Portugal, auf Korsika, in Italien, Algier, Griechenland, im Orient, im Himalaya (Loudon) und in China. Man findet ihn hauptsächlich in Meeresnähe und im Tiefland auf einige Entfernung im Innern. Das eigentliche Kontinentalklima erträgt er aber nicht. Er erfriert leicht in kalten Wintern im Loiret, ist auch schon zu Paris in kümmerlichem Zustand. In den angegebenen Landstrichen seines Gedeihens wächst er auch gern im Bergland (auf Korsika bis 1000 M.) und giebt der Landschaft ein Ansehen wie etwa unsre gewöhnliche Föhre den sandigen Keuperhügeln. Man sieht ihn aber im natürlichen Zustand ebensowenig ins eigentliche Gebirge als in nördlichere Länder gehen, weil es ihm beiderorts zu kalt ist. Vom Innern der Länder dürfte ihn Trockenheit der Luft abhalten. Hauptholzart tiefgründigen, wenn auch ärmsten Sandbodens verschmäht die Seeföhre doch andere z. B. granitische und auch strenge Thonböden nicht, und dass sie dem Kalkboden als solchem ausweiche (Loudon), scheint Angesichts der Nachricht unhaltbar, dass sie in der Umgebung von Rouen gedeiht und in der Mittelmeerzone auf dürren Kalkhügeln steht. Stagnirende Nässe ist ihr zuwider. Auch Meerwasser erträgt sie nicht. Wo ihre Wurzel davon bespült wird, geht der Baum ein. — Der Seeföhrensamen ist 8—10 Millim. lang, ziemlich platt und einerseits grau, andrerseits glänzend schwarz, mit einem grossen am einen Rande geraden, am entgegengesetzten gewölbten, hellbraunen, bläulichgestreiften Flügel versehen. Keimung sehr leicht, nach 3—4 Wochen, mit 7—8 Kotyledonen. Die junge Pflanze von überaus raschem Wachsthum und darin wohl nur von der Weymouthsföhre übertroffen. Die junge Pflanze schliesst in den ersten Jahren den Gipfelschoss häufig nicht entschieden ab und treibt bis zu einem gewissen Alter fast alljährlich aus den Quirlknospen sich verzweigende rothfarbige Nachschosse. — Der Baum erreicht sehr bedeutende Dimensionen. 30 M. Höhe bei mehr als Meterdicke sind keine Seltenheit. -- Die Wurzel geht auf tiefgründigem Boden senkrecht und sehr tief hinab. Auf flachem

Digitized by Google

Boden fehlt diese Pfahlwurzel und wird wie bei der gemeinen Föhre durch zahlreiche an der Oberfläche hinziehende Wurzeln ersetzt. — Rinde dicker und tiefer aufgerissen als bei der gemeinen Art und die breiten Schuppen dunkelbläulichroth. — Stamm auf tiefem Grunde gerad, auf flachem aber erheblich säbelförmig. Freistehende Bäume haben regelmässig gebaute pyramidale Krone, deren Aeste sich stark nach oben kehren. — Knospen 2 Zent lang, stumpf, mit rückwärts gekrümmten, wollig gewimperten, harzfreien Schuppen. — Nadelpaare mit 12 Millim. langen, silbergrauen, fein gerieselten Scheiden. häufig gedreht, handlang, von dreijähriger Dauer. Baumschirm locker. In den Seeföhrenwäldern der Umgebung von Bordeaux, allerdings auf Dünensand, wächst kein Rasen. Der Bodenüberzug wird aber von Besenpfrieme und andern Kleinsträuchern, zumal auch gelbem Gnaphalium gebildet. — Schon mit dem 10. bis 15. Jahre fängt die Seeföhre an zu blühen und, wenn auch keimfähiger Körner entbehrende, Zapfen zu tragen. Später ist der Baum äusserst fruchtbar. Die zentlangen, gelblichen, männlichen Kätzchen stehen in grossen länglichen Büscheln, die purpurrothen weiblichen meist in Quirlen. Die Blüte im westlichen Frankreich von April bis Mai. Die Zapfen reifen im Herbste des zweiten Jahres. In der Gegend von Bordeaux werden die Samen schon im September gewonnen, indem man die Zapfen mit dem dicken End auf den Sand stellt und von der Sonne öffnen lässt. Sie zeichnen sich durch ihre bedeutende Grösse aus, indem sie öfters fast Handlänge erreichen und auf den hohen Schildern grauen, starken, stumpfspitzen, breiten Buckel tragen. Sie stehen oft in grosser Zahl, zuweilen bis zu 100 in einem Wirtel. — Auch bei der Seeföhre kommt manchmal das Fortwachsen von Stöcken vor, welche in Wurzelverbindung mit stehenden Bäumen sind. Die Wurzelreproduktion versetzter Pflanzen ist äusserst schwierig, so dass nur ein- oder zweijährige Seeföhren, diese aber leicht zu verpflanzen sind. — Beschattung erträgt der Baum schlecht. Wie schon die grosse Neigung zu Sommernachtrieben ahnen lässt, ist der

Digitized by Google

Baum dem Winterfrost stark unterworfen und kann selbst in seiner natürlichen Heimat in kalten Wintern ganz zu Grunde gehen. In den Mulden seiner Burgunder Gebirgshölzer sei ihm, sagt Buffon, neben der gedeihenden gemeinen Föhre die Seeföhre so zu sagen alltäglich erfroren. Auch grosse Trockenheit setzt ihr auf undurchlassendem Boden, namentlich in südlichen Lagen empfindlich zu. Sie geht dabei oft massenhaft zu Grund. Im höhern Alter zeigt sich in Folge des Abfaulens der Pfahlwurzel Stockfäule. — Ihre belebten Feinde, vom Waidevieh herab bis zum Engerling und den Borkenkäfern sind dieselben wie bei der gemeinen Föhre. — Ihr Holz hat sehr breite Ringe und eine grobfaserige Textur. Es ist anfänglich gelblichweiss, wird aber mit der ziemlich früh eintretenden Kernbildung braunroth und schwer von überaus reichlichem Harz. Seine Zähigkeit und Dauer sind aber gering. Schon nach drei Jahren kann man Seeföhrenstöcke durch einen Fusstritt zertrümmern. Darum dient das Holz als geringes Bau- und Tischlermaterial. Das von geharzten Bäumen herrührende wird als fester und dauerhafter allgemein dem andern vorgezogen. Als ausserordentlich harzreich ist das Holz der Seeföhre auch sehr brennkräftig. Es knattert aber im Feuer stark, zumal durch seine Rinde und wirft kleine glimmende Splitter um sich, wesshalb Verwendung am offenen Kamin erst zu empfehlen, wenn es durch Entrindung, Abstehen an feuchtem Ort oder den Zahn der Kerfe die Rinde verloren hat. Was sich nicht wenigstens zu Brennholz eignet, wird verkohlt oder zur Kienrussbereitung benützt. Die geöffneten Zapfen dienen bequem zum Anzünden des Feuers. Aus den Wurzeln werden Körbe und anderes Flechtwerk hergestellt. Besonders nützlich ist aber der Baum durch seine ungewöhnliche Ergiebigkeit an Harz. Dieses wird durch Lachenreissen ohne Anschneiden des Holzes gewonnen, wobei nach H. Mohl das Harz aus den Markstrahlengängen quillt.

Es fragt sich, ob die Seeföhre nicht für das südliche Deutschland einigen Werth habe. Schenkeldicke Stämme, auch solche die den kalten Winter 1844 — 45 ausgehalten

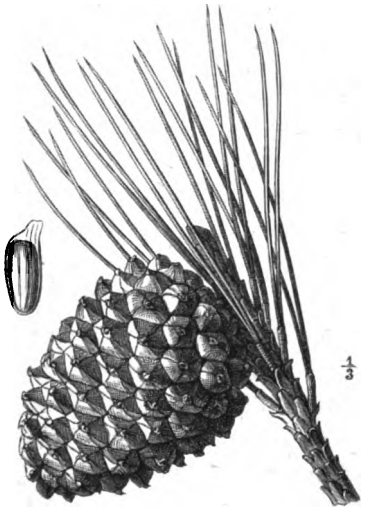
Digitized by Google

haben, sieht man da und dort, namentlich im Schwarzwald. Ist auch grössere Lufttrockenheit ein Hinderniss für ihr Fortkommen auf dem Innern des Kontinents, so mag sie dort einen geeigneteren Standort finden als auf trockenem Sandboden der Rheinebene.

Pinus Heldreichii Chr. nennt Christ eine auf dem thessalischen Olymp wachsende, die Mitte zwischen der Seeföhre *(pinaster)* und der Bergföhre *(montana)* haltende Art mit sieben Zent langen, purpurbraunen, gestrecktkonischen Zapfen. woran ein vertiefter Nabel, worein sich eine scharfe Spitze einsenkt.

Der Seeföhre nach Zapfenbau und Eigenschaften sehr verwandt, aber durch zu drei stehende Nadeln unterschieden die auf den kanarischen Inseln heimische *Pinus canariensis C. Sm.*

Die Schirmföhre, Pinie, *Pinus pinea L.* (Fig.) gehört nur dem Süden und Westen von Europa an. Sie wächst von Madeira durch Iberien und Italien bis zum Orient, kommt aber gepflanzt im westlichen Küstenlande Frankreichs bis zum Finisterre und den Côtes du nord (Guingang) vor. Zu Paris hält sie nicht mehr aus. Durch ihren grossen Baumschirm bei kahlem Schaft eine Zierde der Gegenden. Rinde derjenigen unsrer gemeinen Föhre sehr ähnlich. Die Paare blos 8 bis 15 Zent langer Nadeln stehen an kräftigen Pflanzen in drei Generationen an der Spitze der Zweige, aus Knospen kommend die denen der Seeföhre ähnlich, nur kleiner sind. Die allbekannten klassischen Zapfen reifen erst im dritten Jahre. Die in ihnen enthaltenen, fast flügellosen, haselnussgrossen, essbaren Nüsse liefern sehr leicht schöne Keimlinge



$\frac{1}{3}$

Digitized by Google

mit 6 bis 13 langen Keimnadeln, gehen aber bei uns in schneelosen Wintern oder alsbald zu Grunde, wenn sie über Schneetiefe heraufgewachsen sind.

Die Aleppoföhre, *Pinus halepensis Mill.* ist ein Baum zweiten Ranges, der jedoch ausgedehnte, reine, sehr geschlossene oder mit immergrünen Eichen, Wachholdern, Pistazien, Olivenbäumen gemengte Wälder bildet. Er gehört der Zone des Mittelmeeres an und findet sich demgemäss von Spanien durch das südliche Frankreich, Italien, Algerien, Griechenland bis zur Krimm und nach Kleinasien. Zu Paris gedeiht er noch zur Noth. In der Jugend aber erfriert er aus Mangel einer abgeschlossenen Gipfelknospe häufig schon im Vorwinter. Der Baum geht etwa 300 M. hoch und wächst in jeder Freilage wie in Meeresnähe gern auf magerstem dürrsten Kalkgebirg, in dessen Spalten seine Wurzeln eindringen. — Das Samenkorn ist 6 bis 7 Millim. lang, von der Form und Farbe gewöhnlichen Föhrensamens, einerseits matter, beiderseits aber schwarz gesprenkelt. Flügel viermal so lang, besonders breit, parallelrandig und braunroth gerändert. Junger Baum oft nicht geradschaftig und buschig, doch ziemlich rasch und erst vom zwanzigsten Jahr an langsamer wachsend, erwachsen von rothbrauner, stark aufgerissener Rinde, breit ausgelegter, platter. starkästiger Krone, welche an die Pinie erinnert und manchmal ansehnliche Dimensionen erreicht. Nadeln in 5 Millim. langer Scheide zu 2, an jungen Pflanzen manchmal bis 5, 5 bis 7 Zent lang, dünn, zart und hellgrün, nur ein Jahr dauernd, daher wedelartig an der Spitze der Zweige stehend und dem Baum einen sehr leichten Baumschlag verleihend. Blüte im April und Mai. Männliche Blüten 6 Millim. lang, ziemlich locker stehend. Gelb- oder rothbraune Zapfen 8 bis 10 Zent lang, einzeln, doch ebenso häufig paarweis, manchmal zu mehreren im Wirtel, auf dickem Stiele stehend, abwärts gekehrt, bald schön kegelförmig und ziemlich plattschuppig, mit deutlicher Spitze, bald stumpfer und mehr an *laricio* erinnernd. Ueber die Schilder des Zapfens und durch ihren unbedeutenden Buckel läuft ein fast gerader schwacher Kiel. Abfliegen des Samens

Digitized by Google

erst im Juli oder August des dritten Jahres. — Alter etwa hundertjährig. — Feinde des Baumes im Allgemeinen diejenigen der gemeinen Föhre. — Varietäten desselben dürften sein *P. pithyusa Strangw.*, die in Griechenland und Kleinasien häufige Art, deren Zapfen wir von der italienischen nicht zu unterscheiden vermögen, sodann *P. brutia Ten.* aus Kalabrien, mit zahlreichen einen dichten Büschel bildenden fast sitzenden Zapfen. Auch die von uns wegen ihrer hochgewölbten Schilder bei *laricio* aufgeführte *pyrenaica* wird von Andern, wohl mit Unrecht, als Varietät von *halepensis* betrachtet. Die Aleppoföhre hat viel hellen Splint und hellbraunen Kern und dient als Bau- und Schreinerholz. Sie wird im südlichen Frankreich auf Harz benützt. Zwischen Marseille und Toulon sahen wir auch regelmässig im Wald aufgesetzte Rindebündel welche der Gerberei dienen mögen.

Für solche heisse Gegenden ist der meist von Kalkstaub bedeckte Baum unschätzbar, denn wo er noch erwächst, dürfte kein andrer Baum fortkommen.

Die Harzföhre, Rothkiefer, *Pinus resinosa Ait.* (*P. rubra Mich.*) Sehr verbreitet auf trockensaurem Lande zwischen dem Hudsonfluss und dem Obern See, jedoch nur in Wäldern von geringerem Umfang und bald rein bald in Gesellschaft der Weymouthsföhre. — Bis 24 M. hoher und 60 Zent dicker, auf $^2/_3$ seiner Länge schaftreiner Baum vom allgemeinen Ansehen der Schwarz- oder der Seeföhre, aber von rothbrauner, ziemlich glatter, in breiten, dünnen Stücken sich lösender Rinde, langzugespitzten, anliegendschuppigen, harzüberzogenen Knospen, 12 bis 25 Millim. langen, weissen, im Alter verloren gehenden Nadelscheiden und an der Spitze der Schosse büschelig stehenden, fast handlangen, geraden, steifen, dunkelgrünen Nadeln mit gelber Spitze. Seine im zweiten Jahre reifenden Zapfen, zu 2 und 3 wagrecht stehend, 5 bis 6 Zent lang, kurzgestielt oder sitzend, ovalkonisch, kurzzugespitzt, denen der gemeinen Art ziemlich ähnlich, mit in der Mitte stark erbreiterten Schuppenschildern, mit breitem, höchstens etwas höckerigen Nabel ohne Spitze. Kleine schwärzliche Samen

Digitized by Google

mit braunem gestreiften Flügel, 18 Millim. lang. — Von feinem festen tragkräftigen harzreichen Holze, das als sehr knotenfreies Material zu Schiffsplanken und selbst Masten dient.

Die Jersey- oder Strauchföhre, *Pinus inops Ait. (P. variabilis Lamb.)* Im Innern Nordamerikas aber nicht mehr nördlich vom Hudsonfluss, auf magerem trockenen, zumal Thonschiefergebirge. — Kleiner, nur 10 bis 12 M. hoher Baum oder unregelmässig und krummbeasteter, manchmal eine Bodenfläche von 7 M. Durchmesser bedeckender Baumstrauch mit dunkler, tiefaufgerissener Rinde, welche in den Fugen eine Menge dem Stamm ein kandirtes Ansehen verleihendes, Wohlgeruch verbreitendes Harz ausschwitzt; da und dort am Stamm mit Nadelbüscheln oder fehlgeschlagenen Astsprossen besetzt. Die jüngeren Zweige mit bläulichrothem Duft überlaufen. Nadelscheiden nur wenige Millim. lang mit einigen Ringen. Nadeln zu zwei in der Scheide, nur 4 bis 7 Zent lang, etwas sparsam, aber gleichmässig um den Zweig vertheilt, auffallend flach, dunkelgrün. Die kurz- und dickgestielten Zapfen sind 6 bis 10 Zent lang (länger als die Nadeln) und 3 Zent am Grunde breit, länglichkonisch. Ihre Schuppen dunkel braunschwarz mit breitgedrücktem, stark querleistigem, im Oberfeld hohlen, im Unterfeld gewölbten, auch senkrecht etwas geleisteten, gelbbraunen Schild. Dieser mit breiten, grauen, in eine ebenfalls breitgedrückte aber starke, gerade nach aussen oder etwas rückwärts gekehrte Spitze auslaufend. Der Baum oft ganz mit Zapfen überladen, um so mehr als diese nicht selten 10 bis 12 Jahre am Holze hängen bleiben. — Samen klein, grau, in etwa 18 Millim. langem schmalen rothen Flügel, beim Ausfallen fast keine Oeffnung hinterlassend. — Das Holz zwar harzreich, aber wegen seiner geringen Dimensionen gewöhnlich nur als Brennholz und zur Theerschwelerei benützt.

Die weichnadelige oder gelbe Föhre, *Pinus mitis Mich.* Von Neuengland bis Georgien auf dürrstem Boden gemein, auf besseren Böden durch andre Hölzer verdrängt. Ueberhaupt gewöhnlich im Gemische mit andern Hölzern.

Digitized by Google

Schöner Baum von 15 bis 18 M. Höhe und bis 45 Zent Stärke, mit schmalkonischer Krone wie die einer Fichte. Knospen bis 14 Millim. lang und 3 Millim. dick, fast walzig, mit kurzer Spitze von dünner Harzdecke. Farbe der jungen Schosse bläulichgrau wie bei *inops*. Die bis 100 Millim. langen dünnen Nadeln an ältern Bäumen paarweis, an üppigen jüngern häufig zu 3 in 10 bis 14 Millim. langen, hellgeringelten, zerfetzten, später unscheinbar dunkeln Scheiden stehend. Zapfen angeblich im Blütejahr reifend, an deutlichem dicken Stiele meist abwärts gerichtet, häufig zu mehreren im Quirl, oval, kaum über 50 Millim. lang, d. h. viel kürzer als die Nadeln, am dicken Theile 25 Millim. dick, bräunlichgelb. Seine Schilder mehr oder weniger breit, mit gewölbtem, manchmal senkrechten gekielten Ober- und hohlen, mit ein oder drei senkrecht schwachen Kielen versehenen Unterfeld, ungefähr wie bei *laricio* oder *halepensis*, aber mit kleinem breiten, eine nadeldünne abstehende oder rücklaufende Spitze tragenden braunen Buckel. — Die breiten, dunkel hellroth- und schwarzmarmorirten Samen sind häufig der Länge nach gerippt und hinterlassen in dem von einer Spitze zur andern 18 Millim. langen, breitdreieckigen, an der Spitze röthlich gestreiften Flügel ein grosses Loch von $^2/_3$ der Samenlänge. — Holz sehr engjährig, mässig harzreich, mit kaum $^1/_7$ oder $^1/_8$ Splint auf 40 bis 45 Zent Stärke. Vortreffliches, sehr dauerhaftes Material für Hoch- und Schiffsbau (Planken und Masten). Der nur kurze Zeit haltende Splint muss entfernt werden. — Sein mehr zerstreutes Vorkommen hindert seine vielseitigere Benützung z. B. zur Theerschwelerei.

Die stachelzapfige Föhre, *Pinus pungens Mich.* kommt nur auf den Gipfeln der Alleghanies in Nordkarolina, sowie auf den blauen Bergen an der Grenze Virginiens, jedoch in ausgedehnten Beständen vor und ist ein Baum von 12 M. Höhe in Statur und äusserem Ansehen der gemeinen Föhre sehr ähnlich, nur von astreicherer Krone. Ihre paarigen Nadeln kurz und mit Spitze versehen. Die Zapfen meist in Quirlen stehend, gestielt, bis 9 Zent lang und wenig schmäler, breitstachlig und bräunlichgelb.

Digitized by Google

b) Mit drei Nadeln in einer Scheide.

Die Weihrauchföhre, *Pinus taeda L.* Von Florida bis Virginien der gemeinste Baum nach *P. australis*. Auf magern sandigen Standorten wachsend. Davon dass sie in kurzer Zeit sich auf verlassenen Feldern ansiedelt und diese in Bestockung bringt, auch den Namen *Oldfield pine* führend. Der Baum erreicht die stattliche Höhe von 25 M. und 60 bis 90 Zent Stärke, dabei einen astreinen Schaft von 15 M. und breite Krone. Ihr Wuchs ist rasch. Die Knospen des Baumes sind 12 Millim. lang und 4 Millim. dick, walzig mit Spitze versehen, bräunlichroth und sehr stark mit Harz bedeckt. Ihre zu drei und drei gestellten, bis 12 Zent langen, steifen, stumpf zugespitzten, breiten, hellgrünen Nadeln stehen in 20 bis 25 Millim. langen, braunen, schwachgeringelten Scheiden. Die öfters paarweise sitzenden Zapfen 9 bis 11 Zent lang, somit viel kürzer als die Nadeln, länglich pyramidal, an der Spitze etwas gestutzt. Die Schilder von schmalem gewölbten Oberfeld und durch starken Kiel davon getrennten grossen dreieckigen eingebauchten Unterfeld. Den breiten auf dem Querkiele stehenden Buckel überragt ein ebenfalls breiter, etwas nach der Spitze des Zapfens gerichteter Dorn. Die braunen, schwarzmarmorirten Samen hinterlassen in dem von einer Spitze zur andern 25 Millim. langen, am stumpfen Ende stumpfen schwärzlichrothen Flügel ein Loch von der halben Länge des Korns. — Holz des Baumes mit viel Splint. Weil porös und nicht sehr dauerhaft, als Bauholz wenig geschätzt und in dieser Eigenschaft von nur beschränkter Verwendung, dagegen zur Bereitung von Terpentin, an dem es sehr reich ist, vielfach im Gebrauch. Soll unsere Winter nicht gut ertragen.

Die steifnadlige oder Pechföhre, *Pinus rigida Mill.* In Nordamerika von Neuengland bis Virginien mit Ausnahme der Seedistrikte zu Hause, jedoch im Norden grossentheils ausgerottet. In Gebirgen wie den Alleghanies, hier jedoch krüppelhaft, und in der Ebene in magerem Boden und selbst im Sumpfland. Daher bald kurz und kümmerlich, bald grosser

Digitized by Google

Baum von 20 bis 25 M. Höhe und 50 bis 70 Zent Stärke. Ihre dicke schwärzliche Rinde ist tief gefurcht und der Stamm auf $^2/_3$ seiner Länge beastet. Knospen 12 bis 15 Millim. lang und 5 Millim. dick, mit einer Spitze, braun und harzbedeckt. Nadeln zu drei vereinigt, manchmal 10 Zent lang, sehr steif, dunkelgrün, gegen die Spitze der Zweige gedrängt. Zapfen in geschlossen stehenden Bäumen einzeln, an frei- oder horstweise stehenden in kleinern oder grössern Quirlbündeln sitzend, ziemlich kegelförmig, 3 bis 8 Zent lang, also viel kürzer als die Nadeln. Braune Zapfenschilder stark erhaben in Folge des hohen Querkiels der in der Mitte einen kleinen Buckel mit rückwärts gekrümmtem stechenden Dorn trägt, in zwei ziemlich gleiche, eine obere gewölbte und untere hohle, in ihrer Mitte nochmals leicht gekielte Hafte getheilt. Die Zapfen, weil öfters Jahre lang geschlossen und von mehreren Jahren am Baume verweilend, verleihen diesem ein eigenthümliches Ansehen. Samenkorn klein, röthlich und rothmarmorirt, beim Verlassen des 21 Millim. langen Flügels eine seiner Grösse entsprechende Oeffnung hinterlassend. Nadeln 4 bis 18 Zent lang, straff, mit 9 Millim. langen, in der Jugend weissen Nadelscheiden. Wegen seines Astreichthums hat der Baum einen abfallenden knotenreichen Stamm. Kommt er aus Gebirgen, so ist sein Holz massig, fest und von Harze strotzend, daher der Name *pitch pine*. Das raschwüchsige Holz aus nassen Niederungen hat sehr breite Ringe, gar keinen Kern und heisst desshalb auch *sap pine* (Splintkiefer), wie es überhaupt viel, an stärkern Bäumen $^3/_4$ Splint zeigt. Man erkennt das Holz der steifnadligen Föhre auch im verwendeten Zustand an seinen vielen Knoten. Es dient bei Hochbau, zu Schiffspumpen, wegen seines grossen Harzreichthums als Brennholz für Bäcker und Ziegelbrenner, hauptsächlich aber der Theer- und Terpentin-, die Wurzel zur Lampenrussgewinnung.

Die Kernholzföhre, *Pinus ponderosa Dougl.* ist eine aus dem nordamerikanischen Westen kommende, auch sehr rasch erwachsende Föhre vom allgemeinen Habitus der Seeföhre. Sie erreicht 50 bis 70 M. Höhe, hat graue sich

Digitized by Google

abblätternde Rinde, etwas überhängende Aeste mit drei oft mehr als handlangen Nadeln, bis 10 Zent lange, rothbraune Zapfen mit an die der Schwarzföhre erinnernden aber mit kurzem Dorn versehenen Schildern und sehr schwerem Holze, d. h. ohne Zweifel harzdurchdrungenem Kern. Nach K. Koch in Lothringen und am Rhein gut aushaltende, doch hier im Südwesten als Pflanze nicht selten über Winter ihre Benadelung einbüssende Art.

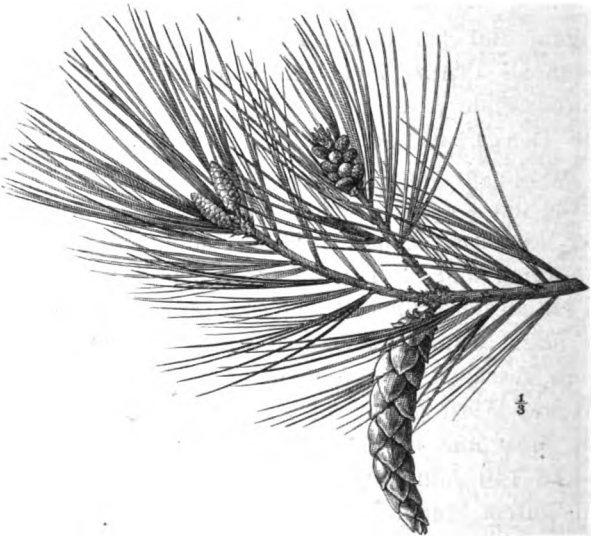
Die langnadlige Föhre, *Pinus australis Mich.* ist ein 20 bis 25 M. hoher Baum mit zu drei gestellten und an der Spitze der Zweige buschähnlich aussehenden, fusslangen, im Alter kürzern, lebhaft grünen Nadeln, welcher in Karolina, Georgien und Florida auf trockenem Sandboden zu Haus ist und ein ausgezeichnet gleichförmig rothherziges Holz liefert, das vor allem beim Schiffsbau zu Masten und Planken ausserordentlich geschätzt wird und daher sehr häufig auch auf den europäischen Werften Verwendung findet, (als *pin des Florides* z. B. zu Brest und Lorient). Die Stadt Savannah ist daraus erbaut und 140 Jahre alte Häuser aus diesem Materiale sind noch in gutem Stand. Aus den Wurzeln des Baumes flicht man Körbe, sein Kienholz dient zur Beleuchtung und Theerschwelerei. Von den Samen endlich leben die im Walde waidenden Schweine. Die wiederholten Versuche den Baum in Deutschland anzuziehen sind sicherlich vergeblich. Schon in den Pariser Gärten müssen die schlecht ausreifenden Gipfelschosse über Winter mit Strohhauben versehen werden und nur wenige Exemplare erreichen die Höhe einiger Meter.

c) Mit fünf Nadeln in einer Scheide.

Weymouthsföhre, *Pinus strobus, L.* (Fig. S. 402.) Interessanter Karakterbaum Kanadas und Vermonts, jedoch bis Virginien hinabgehend. Angeblich auch in Ostasien, z. B. Japan vorkommend. In Nordamerika noch in der Nähe des Meeres und in der Ebene wie im Hügelland. — Ueber das ursprüngliche Höhevorkommen der Weymouthsföhre mangeln die Angaben. Im Schwarzwalde steht sie sehr gedeihlich noch bei

Digitized by Google

700 M. Der Baum gedeiht bei uns in östlichen, nördlichen oder Westlagen besser als an Sommerwänden, wo ihm die Trockenheit stark zusetzt. — Jeder Boden ist ihm recht, nur nicht gerade reiner Sand und strenger Thon. Selbst schwarzen



Haideboden und mit Sphagnumarten bewachsenen Torfgrund vermeidet die Weymouthsföhre weder in ihrer Heimat noch auf dem Schwarzwalde. Nur gänzlich unter Wasser stehen darf sie nach einigen Angaben nicht, während Willkomm zufolge sie den üppigsten Wuchs in Sümpfen zeigte und zu deren Trockenlegung beitrüge. In der That steht sie am Hennebeckflusse noch in Gesellschaft von *Cupressus thyoides* im Sumpflande, das bloss im Sommer zugänglich ist. — Ihr Samenkorn ist 5 bis 6 Millim. lang, auf einer Seite glänzend und beiderseits schwarz marmorirt, demnach dem Samen der *laricio* ähnlich, aber von ihm durch meist glänzende, braunere Färbung, mehr Wölbung und eine Art breiterer Schnauze zu unterscheiden. Flügel 20 bis 25 Millim. lang, sich seitlich stark zuspitzend, rothbraun gestreift. — Keimung nach 3 bis 4 Wochen mit 7 bis 9 pfriemenförmigen dreikantigen Keimnadeln. Auch

Digitized by Google

die später im ersten Jahre sich entwickelnden Nadeln sind einfach. Im zweiten erscheinen Nadelbündel, fünf in einer Scheide und mit dem dritten Jahre fängt wie bei der gemeinen Föhre die Quirlbildung an. In den nächsten Jahren entwickeln sich auch nicht selten Nachschosse. Von nun an ist das Wachsthum der sehr unempfindlichen Pflanze ausserordentlich rasch, unbedingt das rascheste von allen bei uns fortkommenden Nadelhölzern. Schon im zehnten Lebensjahre bildet sie Schosse von $^2/_3$ M. Länge und mehr. Im dreissigsten Jahre kann sie die Stärke eines Stammes haben. Ihre Aeste erhalten sich lang am Leben und bleiben auch, nachdem sie abgestorben, noch viele Jahre lang am Schafte stehen. — Der erwachsene Baum zeigt in seinem Vaterlande häufig kolossale Dimensionen. 60 M. Höhe bei 2 M. Durchmesser sind keine Seltenheiten und auch in Europa stehen bereits viele Bäume welche ähnliche Grösse versprechen. — Die Weymouthsföhre hat eine sehr starke Befestigung im Boden mit Pfahlwurzel und kräftigen Seitenwurzeln. — Die Rinde bleibt bis zu ziemlicher Stärke des jungen Baumes grün, geschlossen, glatt, weich und leicht verletzbar, weil kein Periderm enthaltend. In ihrem Bau ist sie derjenigen der Tanne ähnlich, nur ohne so stark entwickelte Harzgänge. Es sind kleine Harzlücken vorhanden, deren sich später auch im Bast in Anzahl entwickeln. Beginnt einmal die Borkebildung, was zwischen dem 20. und 30. Jahre zu geschehen pflegt, so greift diese alsbald sehr tief ein. Stärkere Bäume sind bekleidet mit einer der Länge nach aufreissenden, sich nicht abblätternden, harten, rauhen Borke, in deren Innerem man wie im noch lebenden Bast einzelne Harzgallen findet. — Wegen des lange Zeit am Schafte verweilenden Astreichthums ist ersterer meist stark abholzig und bildet die Krone des mit seinen wagrecht quirlförmig stehenden Aesten tief herab besetzten Baumes eine regelmässige Pyramide. Von Nordamerika her wird seine Schaftreinheit gerühmt. Er muss also daselbst auch in strengem Schluss erwachsen. Dass solches aber kaum die Regel sein kann, beweist Loudons Bemerkung, wonach der Baum dort

Digitized by Google

selten lange, gleichmässig breite Planken liefert. — Die Knospen sind gelbroth, kegelförmig, spitz und harzüberkleidet. An den daraus entstandenen Sprossen stehen zwischen langen, losen, gelbrothen Deckblättern, welche im ersten Jahr abzufallen pflegen, die in Bündel zu 5, seltener 4 gestellten Nadeln. Sie sind 7 bis 8 Zent. lang, dünn, dreiseitig, auf zwei Seiten hellblau überlaufen, an den Kanten schwach sägezähnig, von stumpfer Spitze. Sie legen sich im Winter an den Schoss an, breiten sich aber im warmen Zimmer wie später im Frühling wieder aus. Schon im zweiten Jahre fallen sie ab, so dass der Baum trotz der reichlichen Beastung einen ziemlich lockern Baumschirm hat, dagegen auch schon früh durch seinen reichlichen Nadelabfall den Boden kräftigt. — Einzelnstehende Bäumchen fangen schon im zwölften Jahr an etliche Zapfen anzusetzen. Aeltere Bäume tragen alle zwei bis drei Jahre, und in jedem Jahre bekommt man etwas Samen, wenigstens von diesem oder jenem Baum. Die Blüte fällt bei uns auf Ende Mai oder Anfang Juni. Die männlichen Kätzchen umstehen den Grund des jungen Schosses in der Zahl von ein bis einigen Dutzenden und sind zentlang, oval, mit pfriemenförmig zugespitzten Doppelantheren versehen. Die etwa 12 Millim. langen weiblichen Kätzchen sind länglich oval, rundschuppig, mit fleischröthlichen Schuppenrändern. Einzeln, zu zwei oder auch drei an der Spitze des jungen Schosses aufrecht stehend, stellen sie sich nach der Befruchtung seitlich schief und werden bis zum nächsten Winter nur 2 Zent lange braune Zäpfchen mit halb so langem Stiel. Im August des zweiten Jahres erst erreicht der sich vollends nach unten biegende Zapfen seine Länge von beiläufig 15 Zent. Anfänglich grasgrün wird er jetzt bläulich braun. Seine dünnen glanzlosen Schuppen sind leicht gerinnt, haben ein unbedeutendes Schild und auf diesem einen kleinen geknopften Buckel. Beim Austrocknen überziehen sich die Schuppen theilweise mit Harz. Bei uns in Schwaben fliegt der Samen im September aus. Willkomm spricht von Aufspringen der Zapfen im November. — Die Reproduktionskraft der Weymouthsföhre ist ziemlich gross. Noch mannshohe

Digitized by Google

Pflanzen schlagen nach dem Verpflanzen leicht an. Verlorene Gipfel vermag sie nur durch Aufrichten von Seitenzweigen zu ersetzen. Wie sie Astwunden auswächst, ist erst zu untersuchen. — Wie alt der Baum werden kann, wird nirgends angegeben. Dass er, trotz jugendlich raschen Wachsthums, ein hohes Alter erreicht, weisen die Scheiben alter Bäume aus, welche auf Weltausstellungen zu sehen waren. — Die Weymouthsföhre erträgt Beschattung in auffallendem Grad. Im dunkeln Schatten stehende Pflanzen erhalten sich mit lebensfrischester Farbe. Junge Dickichte reinigen sich desshalb nicht von Zweigen, alte Bäume verlieren ihre Aeste spät. Trockenhitze verursacht Rindebrand. Gegen unsre Winterkälte und Spätfröste ist der Baum ganz unempfindlich. Merkwürdigerweise leiden im Frühling nicht selten die Nadelspitzen des jungen Keimlings und dieser färbt sich bräunlich, wenn keine der sonst empfindlichern verwandten Arten davon berührt wird. Die junge Weymouthsföhre legt sich bei Schneedruck zu Boden, steht aber nachher wieder auf. Ueberhaupt leidet der Baum durch Schneedruck weniger als die gemeine Föhre. Das Vorhandensein von nur einer Generation Nadeln und das winterliche Angepresstsein der letztern kommen ihm dabei zu statten. An ältern Bäumen können ihm bei Schneedruck Aeste abbrechen. Hagel schadet der zartrindigen Pflanze bedeutend. In Vermont wird die Weymouthsföhre wegen des Widerstandes gerühmt, den sie den Seestürmen entgegensetzt. Doch können Bäume auf flachgründigem Boden vom Sturme gestürzt werden (Nov. 1870). — Die Weymouthsföhre hat weniger aber dieselben Feinde welche die gemeine. Besonders durch Schlagen und Fegen des Roth- und Rehwildes leidet sie bei ihren langen Schossen. Ausser einigen Krüppelformen sind Abarten des Baumes nicht bekannt. Von Krankheiten ist das Abstehen, Brüchig- und Rothfaulwerden des Kerns alter Stämme und das Abfaulen der Kernwurzel zu nennen. — Das Holz der Weymouthsföhre, welches Herkommens es sei, ist anatomisch dem der gemeinen Art sehr ähnlich, jedoch davon unterschieden durch weniger oder fast kein Sommerholz. Solches

Digitized by Google

aus Kanada, das man in den vierziger Jahren zu Lorient als Mastbäume verwendete, hatte sehr gleichmässigen Bau der Holzringe und nur etwas über 2 Millim. Ringbreite, manchmal bei starkem Stich des Kernholzes ins Rothe. Die Bäume hiesigen Ursprungs haben bei rascherem Wachsthum breitere Ringe, auch etwas minder gleichförmigen Bau der ganzen Gewebemasse. Th. Hartig[1] sagt das Kernholz des Baumes sei fast so hell als sein Splint. Solches trifft jedoch gewöhnlich nicht zu. Das kanadische hat auf der Hirnseite oft einen starken Stich ins Rothe und das hiesige eine rothgelbe öfters gewässerte Farbe. Das spezifische Trockengewicht des Weymouthsföhrenholzes ist, wovon Näheres an einem andern Ort, im südwestlichen Deutschland etwas höher als beim kanadischen. Es ist sehr weich, sehr leichtspaltig, wenig spaltend, schwach elastisch und an Tragkraft jedenfalls so gut als geringeres Gemeinföhrenholz, ziemlich dauerhaft und sicherlich im Verhältniss zu seiner Trockenschwere so brennkräftig als andres Nadelholz. Die Natur des Weymouthsföhrenholzes weicht, je nach dessen Ursprunge, wenn auch wie es scheint nicht wie bei der gemeinen Art doch so bedeutend ab, dass über seinen Gebrauchswerth sehr verschiedene Meinungen bestehen. In Nordamerika dient es dem Schiffs- und Hochbau, als Blindholz der Hausschreinerei, ferner der Schnitzerei, zu Bilderrahmen, als Kisten-, Dauben- und Schindelmaterial. Das festere, harzreichere, wenn auch minder gleichkörnige Weymouthsföhrenholz kommt von trockenen Bergstandorten, das weichere, gleichförmigere, zu Schnitzarbeit vorzüglich geeignete, steht auf tiefgründigem feuchten Boden. Nun ist aber selbst das beste Holz des Baumes im Splint weiss (*white pine*), in seinem braunrothen Kern harzärmer und leichter, spröder, weniger tragfähig und weniger dauerhaft, hält auch die Nägel minder fest als gemeines Föhrenholz, wenn es auch andrerseits durch grössere Weichheit, Leichtigkeit und ohne Zweifel noch geringeres Schwinden sich empfehlen mag. Darum

[1] Forstliche Kulturpflanzen, S. 85.

Digitized by Google

kann es die Konkurrenz der gemeinen nordischen Föhre, so wenig als die der *Pinus australis* aus Florida aushalten und gab z. B. die französische Marine seine Verwendung zu Mastbäumen wieder auf. Gutes Gemeinföhrenholz wird sie in den angegebenen so wenig als in andern Beziehungen ersetzen. Indessen erwächst sie ganz gut auf feuchten Böden mit undurchlassendem Grunde, wo die gemeine Art keinen Kern entwickelt, und giebt bei uns in Freilagen ein recht erträgliches Werkholz. Als Brennholz wird die Weymouthsföhre geringem Föhren- oder Fichtenholze gleichzustellen sein, dessen Preis im hiesigen Reviere dafür bezahlt zu werden pflegt. Wegen seines geringen Harzgehaltes dient es auch in Nordamerika nicht zur Theergewinnung.

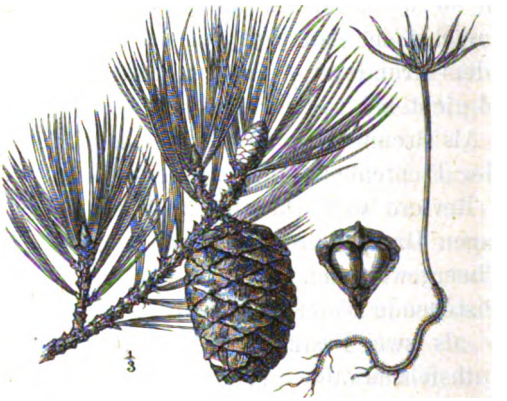
Halbfreistehende Bäume liefern in 50 bis 60 Jahren sammt Reisig mehr als zwei Festmeter. Der äusserst dichte Stand des Weymouthsföhrenwaldes bringt auch einen ausserordentlichen Masseertrag mit sich. Ferner bedeckt der Baum den Boden sehr reichlich mit Nadeln und beschattet ihn kräftig. Er bildet manchmal den einzig möglichen Ersatz für die durch Schütte verkommene gemeine Föhre, wird mit Vortheil auf ausgebauten Torflagern, auch auf Blössen und Lücken gepflanzt, wo der zunehmenden Beschattung wegen nachgepflanzte andre Holzarten wieder verschwänden. Der Uebelstand theuren Samens wird sich mit reichlicherer Anpflanzung mehr und mehr heben. Wer im Reviere nur ein Dutzend Bäume der Art besitzt, kann in deren Umkreise gewöhnlich Hunderte von angeflogenen Pflanzen ausgraben. In Gärten und Parks ist der Baum wegen seiner tiefen Beastung und bläulichgrünen Nadeln eine wahre Zierde.

Pinus excelsa Wall. ist ein bis 40 M. Höhe erreichender Baum des Himalaya, welcher im Allgemeinen der Weymouthsföhre ähnlich ist, aber in allen Theilen grössere Dimensionen annimmt, insbesondre längere und zwar hängende in Gruppen von fünf stehende Nadeln und lange Zapfen zeigt. Sie hat die Winter Deutschlands seit einer Reihe von Jahren ausgehalten. Einen höhern forstlichen oder dekorativen Werth als

Digitized by Google

die ihr verwandte *P. strobus* dürfte sie nicht haben. Wenigstens steht ihr Holz in keinem guten Kredit.

Die Arve oder Zirbe, *Pinus cembra L.* (Fig.), ist eine um so merkwürdigere und für viele Gegenden, insbesondere



auch des süddeutschen Hochgebirges um so wichtigere Holzart, als sie in standörtlicher Beziehung erst da zu beginnen pflegt, wo fast alle anderen Holzarten zu gedeihen aufhören. In Sibirien und Kamtschatka ist sie, wenn gleich auch hier zwergförmig, Baum der Ebene und des Gebirges.[1] Auch im nordöstlichen Asien, auf Niphon und den Kurilen ist sie zu Hause. Nach Süden hin zieht sie sich allgemein in die Gebirge zurück und bildet an diesen in einem hochliegenden Gürtel meist die Baumgrenze. So finden wir sie im Briançonnais und im Berner Oberlande von 2000 bis 2300 M., am Stilliser Joche bei 2560 M., im Alpengebirge zwischen 1300 und 2050 M., hauptsächlich 1530 und 1870, also im Allgemeinen über dem Krummholz. In den Karpathen steht sie zwischen 1000 und 1600 M. und zwar in der obern Fichten- und untern Krummholzregion, und erstreckt sich von da bis in die Marmaros, die siebenbürgischen und moldauischen Hochgebirge. Im Kaukasus, im Altai, zwischen 1330 und 2180 M., und im Ural findet man sie im Gemische

[1] Grisebach, Vegetation der Erde, I. S. 146.

Digitized by Google

mit Fichten, Lärchen und Birken. Die vielen Unterbrechungen ihrer Verbreitung in den Alpen rühren hauptsächlich von rücksichtsloser Behandlung des Baumes durch die Einwohner her, wie viele den Baum bezeichnenden Ortsnamen beweisen. Nach Vorstehendem gedeiht der Baum selbst in Oertlichkeiten wo die Vegetation auf $2^1/_2$ Monate beschränkt ist. Dass ihm hohe relative Feuchtigkeit der umgebenden Luft Bedürfniss sei, schliesst Kerner[1] aus der Natur seines Vorkommens in den Alpen. — Zschokke, Kasthofer und Zötl erklären nördliche Freilagen für die der Arve günstigsten, für ungünstig Zschokke die östliche, Kasthofer die westliche, während Sendtner im bairischen Tirol die schönsten Arvenbestände grad in diesen Expositionen fand. Nach Schlagintweit[2] steigt sie hier häufig in Nordhängen höher auf als in mittäglichen, während nach den Angaben Kerners die südwestlichen, westlichen und südlichen Lagen dem Baum, wie der Fichte, am meisten, die nordöstliche, nördliche und östliche ihm am wenigsten zusagen würden. Nach demselben senkte sich die untere Grenze natürlichen Vorkommens der Arve in den Alpenketten bei nordwestlicher Lage am tiefsten, in Südostlagen am wenigsten herab. In den Kalkalpen geht sie am wenigsten tief bei südlicher und östlicher Lage, bei westlicher und südwestlicher am meisten herabrückend, in den Zentralalpen endlich bei östlicher und nordöstlicher am wenigsten, bei nördlicher und westlicher aber sich am bedeutendsten senkend. Ist nach den früheren Angaben die Arve entschiedener Baum des Nordens und Hochgebirges, so überrascht das gedeihliche Vorkommen einzelner gesäeter oder gepflanzter Bäume zu München, Hohenheim, Kassel, Tharandt und Berlin. Nach Sendtner kommt die Arve auf allen Gesteinsarten fort, welche einen thonreichen Boden mit beigemengten Quarztheilchen liefern, mögen sie einer eigentlichen Thon- oder einer Kalkformation angehören. Auf Lehmboden geht ihre obere Grenze etwas höher, auf Kalk etwas zurück.

[1] Kritische Blätter des Forst- und Jagdwesens 50. Bd. I. S. 28.

[2] Grisebach, Vegetation der Erde, I. S. 198.

Digitized by Google

Tiefgründigkeit des Bodens erheischt sie keineswegs. Viel Feuchtigkeit aber, und wäre solche Gletscherwasser, ist ihr Bedürfniss. Darum gedeiht sie noch auf Standorten die an sich trocken durch eine dicke Moos-(Sphagnum-)decke beständig nass erhalten werden, z. B. auf Felsblöcken umklammert von ihren Wurzeln und in Gesellschaft von Bergerle. Zwergmispel, Alpenrosen, Preisselbeeren, Haidekraut u. dgl. — Der Arvensamen ist eine hartschalige dicke rothbraune fast unbeflügelte Nuss, welche im Herbste der Reife gesäet im nächsten Frühling, zu letztgenannter Jahreszeit eingelegt erst ein Jahr oder gar zwei Jahre später zu keimen pflegt, im Uebrigen seine Keimkraft ein paar Jahre behält. Der Arvenkeimling hat neun bis zwölf Keimblätter und erreicht im ersten Jahre, blos einfache Blätter entwickelnd, nicht mehr als drei bis fünf Zent Länge. Auch das Wachsthum der nächsten Jahre, während dessen Nadelbüschel zu drei bis sechs. gewöhnlich fünf, und nur einzelne Zweigchen, nicht Quirle zum Vorschein kommen, ist aussergewöhnlich unbedeutend. Später, zwischen dem sechsten und zwölften Jahre fangen regelrechte Quirle sich aufzusetzen an und der junge Baum nimmt wie später eine äusserst regelmässig schlank pyramidale Form mit nach oben gekehrten Seitenzweigen. In seiner Heimat braucht er, um Mannshöhe zu erreichen, 60 bis 70 Jahre. In die Thäler herabgestiegen wächst er allerdings etwas rascher. Die Hohenheimer jüngern Bäume haben z. B. mit 44 Jahren 6 M. Höhe und in Brusthöhe 15 Zent Durchmesser und ein 95 Jahre zählender Baum auf geringem Boden 14 M. Höhe und 30 Zent Brusthöhestärke. Aehnlich rasches Wachsthum wird gemeldet von andern Arven des Tieflandes. Bechstein erzählt sogar von solchen in englischen Anlagen, die in 40 Jahren 12 M. Höhe und, wohl am Fusse, 30 Zent Durchmesser hatten. Vom Hochgebirg aus werden Bäume von mehr als 20 M. Höhe als Seltenheiten geschildert, freilich bei einer Stärke von 70, 100 und selbst 140 Zent in Brusthöhe. Dass sich der Baum schwer von Aesten reinigt, ja solche häufig ungewöhnlich entwickelt, hat Abholzigkeit des Stammes zur

Digitized by Google

Folge. — In der ersten Jugend entfaltet der Baum eine kräftige Pfahlwurzel und eben solche Seitenwurzeln. Erstere bleibt aber gegen das 20. Jahr zurück und um so mehr entwickeln sich letztere. — Die grünlichgraue glatte und etwas warzige Rinde erinnert an diejenige der Tanne. Sie entwickelt sich später zur röthlichgrauen oder braunen, hauptsächlich querüber aufgerissenen feinschuppigen fichtenähnlichen Borke mit Harzgängen. An den jungen Trieben ist die Rinde mit einem Pelze brauner Haare bedeckt. — Zwischen dem 15. und 30. Jahre entwickeln sich die Astquirle am regelmässigsten. Später ist darin so wenig Ordnung, dass man dem Baume die Quirlbildung nicht mehr ansieht, er vielmehr gewöhnlich eine sehr ungeregelte, oft abenteuerliche Form annimmt. Solches um so mehr als er schon im Mittelalter im Triebe nach oben nachzulassen und eine grössere oder kleinere Anzahl starker Seitengipfel zu entwickeln pflegt. — Die überaus zähen, von frühern Nadelansätzen rauhen Zweige tragen zentlange braunrothe, sich mit trockenen häutigen langen Schuppen in eine fast gedrehte lange Spitze ausziehende Knospen. — Die Nadelbüschel sind von langen schmalen braunrothen flattrigen hinfälligen Scheideschuppen umstellt. Die zu drei bis sechs, gewöhnlich aber fünf gruppirten Nadeln sind zeigfingerlang, steif und derb, stumpfspitzig, dreikantig scharf feingesägt, auf beiden Innenseiten graugrün. Sie erhalten sich blos ein bis zwei Jahre, bilden daher am Ende der Zweige stehende Büschel und beschatten nur mässig. Wenn die Arve nur selten im Gemenge mit andern Holzarten vorkommt, so rührt das natürlich von ihrem wenigen Holzarten zusagenden Standorte her. — In seiner Heimat fängt der Baum erst spät an fruchtbar zu werden. So nach Mathieu in den französischen Alpen gegen das 60. Jahr, unter Wiederholung des Fruchtens alle vier bis fünf Jahre. Willkomm zufolge tragen die Arven des bairischen Tirols alljährlich Zapfen mit guten Samen. Die hiesigen Bäume, vierzigjährige wie ältere, setzen alle Paar Jahre Zapfen mit vortrefflichen Samen an. Wogegen Th. Hartig behauptet,

Digitized by Google

dass man in unsern Parkanlagen selbst von ältern Bäumen selten gute Samen erhalte. Blüte im Juni, bei uns zu dessen Anfange. Männliche Kätzchen in Anzahl, länglich und dichtgestellt, roth, darauf gelb. Die zu ein bis sechs stehenden weiblichen haselnussgrossen Kätzchen und junge Zapfen bläulichroth, gestielt und aufrecht. Am Ende des ersten Jahres etwa so gross als eine Wallnuss erreichen sie in ihrer Heimat im Herbste, bei uns im Sommer des zweiten Jahres die Grösse eines kleinen Apfels, sitzen ohne Stiel aufrecht oder seitlich und sind grau oder rothbraun mit kaum holzigen und ziemlich lose verbundenen Schuppen, welche Längsrinnen haben und an der Spitze kaum verdickt sind. Abfall der Nüsse im folgenden Frühling. — Die Reproduktionskraft der Arve und ihre Lebenszähigkeit gelten als gross. Doch werden Ansamung und Verpflanzung als schwierig geschildert. — Sie erreicht ein Alter von 300, 400, ja 600 Jahren, mit anfänglich sehr engen, später aber zwischen dem 150. und 250. Jahr auffallend gleichmässigen Holzringen. — Dass die Arve Schatten nicht gut erträgt, geht aus ihrem lichten heimathlichen Standort und daraus hervor, dass im Gemisch mit andern Holzgewächsen ihre untern Aeste dürftig werden oder eingehen. Junge Pflanzen bedürfen nach Zötl des Schutzes der Alpenrosen oder des Mutterbaumes. Allen Berichten nach ist dem alten Baume wie der jungen Pflanze Trockenheit sehr zuwider und ersterer verliert dabei so leicht seinen Gipfel dass man selten einen Baum findet der ihn nicht wiederholt verloren hätte. Man bemerkt diesen Mangel sogar oft an den in Gärten gezogenen Exemplaren. Aus Winterkälte macht sich die Arve wenig. Jedoch Spätfröste sind ihr, nach Zschokke, auf Ostseiten, namentlich für die Blüten, gefährlich. Gegen Sturm und Schnee scheint sie unempfindlich. Schon im jüngern Alter siedeln sich auf ihrer Rinde gern Flechten an. Im Hochgebirg ist sie damit häufig ganz behangen. Den Keimlingen setzen Graswuchs und Schnecken zu. Weder Ziegen noch Schafe gehen den Baum an (Kasthofer). Tannenhäher und Eichhorn gehen eifrigst den Zapfen nach. Auch

Digitized by Google

die Waldmäuse suchen den Samen auf und leider schmeckt der Kern derselben auch den Gebirgsbewohnern besser als für die Fortpflanzung des Baumes gut ist. — Der rauhe Standort auf dem die Arve erwächst und seine Neigung Seitengipfel und Zwiesel zu treiben, hat eine Menge monströser Baumformen im Gefolge. — Arvenholz vom Hochgebirge pflegt astreich, aber von bewundernswürdig gleichmässigem Verlauf der Holzringe zu sein und hat sehr wenig Sommerholz. Der in geringer Menge vorhandene Splint unterscheidet sich wenig vom Kern. Ersterer ist jedoch weiss, der Kern röthlich. Das Holz der Arve gehört zu den leichtesten Hölzern, riecht angenehm, ist weich und schneidet sich namentlich im grünen oder nassen Zustande merkwürdig gleichmässig. Dabei schwindet es äusserst wenig und nimmt schöne Politur an. An Dauerhaftigkeit wird es dem Lärchenholze gleichgestellt und soll keinem Insektenfrass ausgesetzt sein. Doch sahen Sendtner und wir den Splint den Kerfen verfallen. Es brennt rasch mit heller Flamme, hat aber keine bedeutende Hitzkraft, weil sich in ihm ausser den Porengängen kein Harz abzulagern pflegt.[1] — Die Zirbelnüsse bilden eine als Nachtisch beliebte Speise und sind Gegenstand des Handels.

Die genannten Eigenschaften ihres Holzes machen die Arve für das an andern Holzarten arme Hochgebirg unschätzbar. Sie dient der Zimmer- und Hausschreinerei und ist Drechsler- besonders aber Schnitzerholz, liefert auch vortreff-

[1] Die hiesigen jungen Bäume zeigen theilweis abweichende Eigenschaften ihres Holzes. Nicht nur legen sie viel früher, d. h. etwa vom 20. Jahr ab 3 bis 4 Millim. breite Ringe an, sondern diese sind auch in Breite und Verlauf wenig regelmässig. Ein Kern ist deutlicher, der früh aufreissenden Rinde und dem exzentrischen Wuchse der Stämmchen entsprechend ausgeprägt. Da und dort in ihm oder im Splinte finden sich von Harze völlig durchdrungene Stellen. Während die Gebirgsarve 0,45 bis 0,51 spezifisches Trockengewicht zeigt, haben die hiesigen 0,53 bis 0,63. Th. Hartig und Willkomm sprechen vom Fasernreichthum und der Dichtheit des Holzes der Gebirgsarve. Hiemit stimmen so wenig unsere Zahlen als die Eigenschaft des Holzes überein sich sehr leicht schnitzen zu lassen. Letzere Eigenschaft hat auch das hier erwachsene Holz beibehalten.

Digitized by Google

liche Schindeln. Ausserdem giebt die Arve das einzige Brennmaterial in den Blockhütten der Hirten. Aus den jungen Schossen mit ihrer terpentinreichen Rinde gewinnt man den wohlriechenden karpathischen Balsam. Endlich hilft die Arve das Gebirgswasser regeln und hindert Lawinenbildung. Es sollte für ihre Erhaltung und Vermehrung das Möglichste geschehen. Da sie sich leicht aus Samen erziehen und unschwer verpflanzen lässt, kann sie auch im Tiefland als interessanter Baum in einzelnen freistehenden Exemplaren erzogen werden. Den hiesigen Exemplaren nach scheint Jäger Recht zu haben, wenn er sagt dass im Tiefland wachsende stärkere Stämme einen kahlen Schaft bilden. Der Nützlichkeit des Baumes steht hier sein langsames Wachsthum und die ungünstige Abänderung seiner ursprünglichen Eigenschaften im Wege.

2) Lärchen, *Larix*. Grosse undeutlich quirlästige Bäume mit auf langen Korkstriemen stehenden schmalen, platten, weichen, einzeln oder in reichen Büscheln (Kurztrieben) stehenden sommergrünen Blättern. Einhäusige Blüte an Kurztrieben des vorjährigen Holzes. Die kurzen männlichen Kätzchen, an den Zweigen zerstreut, nach unten gekehrt. Die weiblichen aufrecht, mit dünnen purpurrothen in eine grüne Spitze auslaufenden Deckschuppen, unter denen die beflügelte Samen schützenden derben eigentlichen Schuppen hervorwachsen. Zapfen noch im Jahre der Blüte reif und aufrecht bleibend.

Gemeine Lärche, *Larix europaea Dec. (Pinus larix L.)* (Fig. S. 415.) Der Baum gehört unter die für manche Landstriche wichtigsten und bedingt herrschenden. Mehr kaltem als warmem Klima angehörig fehlt er den Ländern des Mittelmeers wie Griechenland, Italien, Spanien, ja selbst der Pyrenäenkette, mit Ausnahme des katalonischen Theiles. Auch das französische Binnenland, die britischen Inseln, Skandinavien und Island weisen ursprünglich keine Lärche auf. Sie ist aber eine Hauptholzart in den französischen, italienischen und deutschen Alpen, bewohnt die Karpathen und deren benachbarte Gebirge, Polen, Lithauen und Russland bis nach

Digitized by Google

Sibirien. In letzterem Lande bildet sie die Baumgrenze. Grisebach macht darauf aufmerksam dass sie, wenn auch manchmal nur mannshoch werdend, dabei doch mit drei Monaten Vegetationszeit ausreiche, wobei ihr zu statten komme

dass ihre Nadeln erst abfallen wenn die Temperatur weit unter diejenige der Ausschlagszeit gesunken. Im russischen Norden wie auch in Schottland, wo sie in grossem Massstab eingeführt wurde, vermeidet sie die Nähe der See nicht. — Die Lärche ist bei uns vorwiegend Baum des Gebirges und hier öfters bis an die Gletscher reichend. Sie erwächst in den südlichern Alpen zwischen 350 M. (Bresse), gewöhnlicher zwischen 1000 M. (Dauphiné) und 2000 M. Erhebung, in den Schweizer Alpen bis 2000 und 2300 M., in den bairischen zwischen 500 und 2050 M., in Salzburg und Kärnthen zwischen 1500 und 2000 M., in den Karpathen bis 1500 M., im Ural vom Meeresufer bis zu einigen hundert Metern Höhe und in Sibirien in der Ebene. Ueberhaupt ist die untere Grenze des natürlichen Vorkommens der Lärche in verschiedenen Oertlichkeiten weniger bestimmt als die obere, weil die Kultur hier bald verwüstend bald fördernd eingegriffen hat. Angebaut findet man in Deutschland recht hübsche Bestände bei nur 400 M. über dem Meere. Auf noch tiefern

Digitized by Google

Standorten ist ihres Gedeihens im Grösseren nicht. Wohl sieht man einzelne schöne Bäume in England, im Boulonnais (Park von Courcet), in Belgien und in Dänemark. Doch geht die allgemeine Erfahrung dahin, dass die Lärche im Tiefland in der Jugend sehr rasch aufschiesst, aber bald nachlässt, sich mit Zapfen bedeckt und vor dem Mittelalter eingeht. In engen tiefen Thalschluchten ist sie nicht zu finden. — In Betreff der Freilagen welche die Lärche innehat, lässt sich eine allgemeine Regel kaum aufstellen. Denn die Angaben lauten abweichend aus den verschiedenen Gegenden ihres Vorkommens. Nach Hegetschweiler in der Schweiz ginge sie selten von den Südhängen auf die Nordhänge über. Th. Hartig dagegen lässt sie hauptsächlich auf den Nordseiten zu Hause sein, aber je höher im Gebirge desto mehr über Westen nach den Südhängen wandern, womit übereinstimmt dass sie nach Villars im Dauphiné in jeder Exposition besser fortkommt als in der mittäglichen, dass v. Berg sie die nördlichen den südlichen Lagen vorziehen lässt, Unger sie in Tirol nur auf Nordseiten sah, Wessely in den österreichischen Alpenländern vorzugsweis auf den Schattenseiten des Gebirges fand und Sendtner in den bairischen Alpen an der obern Grenze ihres Vorkommens in südlicher, südwestlicher, westlicher und nordwestlicher Lage höher aufsteigen, bei Nordost und Ost aber tiefer bleiben sah als sonst. Allein steht Kasthofer mit der Angabe dass die Lärche besonders in den höhern Regionen die Nordseiten vorziehe. Die Nachricht vom Ural zufolge welcher die Lärche dort die geschützten nördlichen und östlichen Freilagen einnimmt, liesse sich vereinigen mit Wesselys Bemerkung dass der Baum zwar windige Oertlichkeiten nicht vermeide, aber doch auffallend windgeschützte Lagen vorziehe. — Eine auffallende Erscheinung bei der Lärche ist dass sie, selbst in Gegenden welche ihr im Allgemeinen zusagen, stellenweise sehr schlecht gedeiht, früh, oft schon im Alter von wenigen Jahren im Zuwachse zurückbleibt, sich mit Flechten bedeckt und schliesslich eingeht. Es sind hier zu Lande gewöhnlich Niederungen oder Einschläge wo diese

Digitized by Google

Wahrnehmung zu machen ist. Die Veranlassung dazu scheint stockende Luftfeuchtigkeit, öfters im Zusammenhang mit undurchlassendem Untergrunde zu sein. Beschattung durch umstehendes Holz erhöht den Rückgang der Pflanze. — Hinsichtlich des Bodens macht die Lärche sehr wenig Unterschied. Sie gedeiht auf allen Gesteinsarten, vom Granit hinauf bis zu den neuesten Flötzen, wenn die aus ihnen entstehende Dammerde auch nur einige Fruchbarkeit hat und etwas Feuchtigkeit bewahrt. Dass sie eine kalkbodenholde Pflanze sei, wie behauptet worden, lässt sich nicht begründen. Sie steht gleich gut auf kalkreichen und kalkarmen Bodenarten. Wenn man mitunter in ziemlich nassen Oertlichkeiten kräftige Stämme trifft und auf frischen Böden schöne Bestände, so folgt daraus nicht dass ihr trockene Böden zuwider seien. Z. B. auf trockenem oberen rothen Keuperthon, worauf die Föhre nur langsam wächst, die Fichte aber 20 Jahre lang sitzen bleibt, ehe sie sich erhebt, entwickelt sich die Lärche überraschend. Hierunter sind auch Standorte welche ihrer geringen Fruchtbarkeit wegen oder in Folge von Streunutzung sich mit Heidekraut überzogen hatten. Nach Hopfgartner[1] hat der Boden entschiedenen Einfluss auf die Harzhaltigkeit des Baumes. Bei sonst ganz gleichen Umständen ist er sehr harzreich und Gegenstand ausgedehnter Nutzung dieser Art auf Granit, Gneiss und Urthonschiefer, wogegen sich das Harzen auf Alpenkalk gar nicht lohnt. — Der Lärchensamen ist klein, abgestutzt, hellerdgelb, einerseits in den glänzenden Anfang des doppelt so langen Flügels gewickelt. Er bleibt zwar einige Jahre keimfähig, entwickelt sich aber bei Saaten im zweiten und dritten Jahre nicht wie sonst nach drei bis vier Wochen, sondern später und zum grossen Theil erst im zweiten und dritten Jahre nach der Saat, so dass diese bei der Kleinheit des Keimlings meistentheils verloren ist. Die fünf bis sechs Keimblätter sind nicht bezahnt. Auf schlechtem Grund entfaltet sich ausser ihnen nur ein kurzer Büschel

[1] Tharandter Jahrbuch 10. Bd. 1854. S. 125.

Digitized by Google

weiterer Nadeln, so dass das Pflänzchen im ersten Jahre nicht mehr als ein paar Zent Länge erreicht. Unter günstigern Verhältnissen dagegen erwächst noch ein finger- oder gar handlanges Stengelchen mit zugespitzten breiten unbezahnten einfachen Blättern. Diese pflegen im Winter vergilbt oder blau überlaufen nicht abzufallen und der jungen Pflanze das Ansehen eines Wolfsmilchschosses zu verleihen. Im nächsten Frühling, sobald der Boden anfängt sich zu erwärmen, entstehen aus den Achseln der vorjährigen gelben Nadeln Büschel neuer Nadeln (verkürzte Aeste). Die Spitze der Pflanze und die Gipfel von sich nun zugleich bildenden Seitenzweigen verlängern sich, wie auch später, mit einfachen Nadeln welche gleich allen andern im Herbst abfallen. So erreicht die Pflanze im zweiten Jahre bereits Fuss- im dritten öfters Armslänge, in diesem Falle bei starker nicht quirlförmiger Verzweigung. Eine Reihe von Jahren setzt sie jetzt lange, im Tieflande meterlange Gipfelschosse auf, wie bei uns ausser der Weymouthsföhre keine andere Holzart. Später lässt dieser ausserordentliche Höhewuchs nach. Zwischen 20 und 30 Jahren pflegt sie von der Fichte eingeholt, bald nachher übereilt zu werden. Selbst bei geringer Seitenbeschattung reinigt sich der Stamm des jungen Baumes von Aesten. Er behält jedoch in Form schlafender Zweigknospen, angeblich auch Maserknollen; die Eigenschaft unter Umständen im hohen Alter noch, kurze Stammsprossen auszutreiben. — Im Ural und auf den Hochalpen erreicht die Lärche erst in spätern Jahren die grossen Dimensionen die sie nicht selten zeigt. Zumal in den Alpen standen von jeher und stehen zum Theil jetzt noch wahre Kolosse. Ein Stamm der unter Kaiser Tiberius nach Rom geschafft wurde, hatte bei 37 M. Länge noch 61 Zent Durchmesser. Willkomm führt einen grossen Baum bei Raitl in Tirol an, von 2,6 M. Durchmesser, dessen uralte Höhlung wiederholt als Stall und Wohnzimmer gedient hat. Auch in österreichisch Schlesien wurden Bäume von 54 M. Höhe und Meterstärke in Mannshöhe bekannt. — Die Wurzel der Lärche geht zwar in den ersten Jahren als Pfahlwurzel in die Tiefe,

Digitized by Google

wird aber bald durch vorwiegende Seitenwurzeln gebildet und besteht später aus einer grossen Zahl weitstreichender schief eindringender, einen ausserordentlich festen Stand gewährender Wurzeläste. — Die Rinde des jungen Baumes ist derjenigen der Föhre ziemlich ähnlich gebaut. In ihrer Jugend, d. h. vom zweiten Jahr bis zur Erreichung von Starkfingerdicke erscheint sie eigenthümlich gelb gestreift durch Stehenbleiben der Oberhaut und ihrer gelben korkigen Unterlage von den Nadelansatznarben abwärts. Im obern Theile der Nadelkissen verlaufen senkrecht parallel ein paar Harzgängchen, welche sammt den sie bergenden Nadelkissen in den nächsten Jahren in Folge der Ausbildung einer dünnen Korkschicht an der Grenze der grünen Hülle absterben. Sich etwas verdickend stösst auch die Korkschicht dünne Schülfer ab. Inzwischen haben sich die schon im jährigen Triebe vorhandenen Harzlücken in der Grünschicht vermehrt und erweitert. Gegen das 20. Jahr entwickelt sich eine rauhe gross- und grauschuppige im Innern der Schuppen durch purpurrothe Farbe karakterisirte Borke. Sie erreichte selbst die äussern Lagen der dicken Bastschicht. Nur noch in deren lebendem Theile findet man alsdann als harzabsondernde Organe die Harzgänge der Markstrahlverlängerungen. Bilden sich in der Rinde stärkerer Bäume, wie öfters angegeben wird, aber noch nicht über allen Zweifel erhaben ist, Harzbeulen aus, so müssen diese nach der Annahme H. Mohl's durch Erweiterung der Markstrahlgänge entstanden sein. — Der Stamm der Lärche ist in geschützten Lagen auf festem tiefgründigen Standort und in Mischbeständen gewöhnlich gerade. Auf flachgründigem Boden, in reinen Beständen und unter mancherlei sonstigen Verhältnissen ist er ziemlich säbelförmig gekrümmt. Seine tiefherabgehende, an den Spitzen sich etwas aufwärts krümmende Beastung hat eine sehr abholzige Form des Stammes zur Folge, ist mässig dünn und nicht regelmässig vertheilt. Schon am jungen Bäumchen fällt es in die Augen dass sich am laufenden Gipfelschosse gegen oben alsbald eine Anzahl Seitensprosse entwickeln. Zerstreut am einfach beblätterten

Digitized by Google

jährigen Holze stehen in Achseln einfacher Blätter breit platte knopfförmige gelbe Knospen. Aus ihnen kommen im darauffolgenden Jahre Kurztriebe, die sich im Laufe der Zeit unbedeutend verlängern und einen Büschel von oft dreissig zwei bis drei Zent langen, schmalen, weichen, platten, stumpfen, dabei lebhaft grünen Nadeln tragen. — Der Baumschlag der Lärche, weil nur durch unter sich ziemlich entfernt stehende hellgrüne einjährige Nadeln gebildet, ist licht, so dass sich in Lärchenbeständen bald Gras und andre Holzarten einstellen. Ihr heller Stand und die an Gebirgshängen überhaupt fehlende Geschlossenheit des Waldes bringen es mit sich dass die Lärche hier Gesellschafterin bald der Arve bald der Fichte, noch tiefer der Tanne und Buche ist. Im asiatischen hohen Norden wächst sie mit der Föhre zusammen. Die Reichlichkeit ihres alljährlichen Nadelabfalles verbessert den Boden erheblich. Indessen findet man auch Lärchenbestände von kaum 40 Jahren, in denen der Boden schon sehr verwildert ist. — Das Zapfentragen des Baumes fängt im Tieflande oft schon im jugendlichen Alter, bei 15 bis 20 Jahren an, ist aber hier kein gutes Zeichen. Auch enthalten die Lärchenzapfen im allgemeinen sehr wenig gute Körner. Diese sollen sich hauptsächlich im Gipfel des Baumes finden. Im Gebirge tritt nach Zötl die Fortpflanzungsfähigheit mit 20 bis 30 Jahren ein und sind in günstigen Oertlichkeiten alle drei bis vier, gewöhnlich aber nur alle sieben bis zehn Jahre reichliche Zapfenernten zu erwarten. — Blüte mit dem Blätterausbruch zwischen März und Mai, gewöhnlich im April. Mathieu spricht von Juni als der Blütezeit [für das Briançonnais?]. Die männlichen Blüten kommen als breite grüngelbe, meist nach unten gekrümmte Kätzchen aus blätterlosen Knospen des zwei- oder mehrjährigen Holzes. Die weiblichen Kätzchen entwickeln sich als purpurrothe ziemlich grosse aufrechte oder nach oben sich krümmende Zäpfchen aus beblätterten Kurztrieben. Sie erreichen im Laufe des Sommers 3 bis 3,5 Zent Länge und mit der braunen Farbe ihre volle Reife. Die Oeffnung der Zapfen und damit das Abfliegen des kleinen Samens erfolgt nach Mathieu

Digitized by Google

manchmal [im Briançonnais?] schon im Herbst, in der Regel aber im folgenden Frühjahre bei Ost- oder Südostwind. Die leeren Zapfen bleiben oft noch mehrere Jahre an den Zweigen sitzen. — Die Lärche hat eine bedeutende Reproduktionskraft. Zwar ist die Verpflanzung der jungen Lärche ausser in den ersten Jahren nicht sicher, aber mit Leichtigkeit ersetzt der junge Baum verlorene Gipfel, wächst Wunden aus, treibt Astsprossen, überwallt Stöcke und gedeiht aus Absenkern und selbst Stecklingen. — Im Gebirge trifft man Bäume von 300 und 400 Jahren. — Die Lärche ist, wie schon angedeutet, ein sehr lichtbedürftiger Baum. Auf Blössen wo selbst die Föhre noch Licht genug hat und mit dem übrigen Bestande fortwächst, bleibt die Lärche zurück und entwickelt sich nach langjährigem Kümmern erst nachdem man sie ganz oder fast ganz freigestellt hat. Aus demselben Grund ist es schwer auf guten Böden, wo auch andre Holzarten rasch in die Höhe gehen, sie in der Mischung fortzubringen, es wäre denn dass man ihr einen Vorsprung gegeben hätte. Wegen seiner grossen Lichtbedürftigkeit schadet dem jungen Pflänzchen Gras und Kraut empfindlich. Doch entwächst es ihnen rasch. Trockenhitze ist der Lärche nachtheilig. In dürren Jahren sieht man nicht selten freistehende Lärchenhorste zu Grunde gehen. — Waldbrände hätte sie nach Zötl und Andern weniger zu fürchten als sonstige Nadelhölzer. Ja sie erholte sich angeblich wieder, selbst wenn ihre Rinde erheblich angekohlt worden. Th. Hartig dagegen lässt ihr selbst kleine Lauffeuer gefährlich werden. — Aus der stärksten Winterkälte macht sich die Lärche nichts. Wohl aber ist sie gegen manche Temperaturwechsel empfindlich. Junge Bäume von Armsdicke können nämlich auf der Südwestseite Glatteisschaden erleiden. Im Mai erfriert bei starken Spätfrösten nicht blos die Blüte, sondern auch die junge Benadelung, und zu Wintersanfang können Nachtfröste die sonst am Leben bleibende Benadelung, öfters zugleich die Spitzen jähriger Lärchenpflanzen tödten. Weil Jährlinge häufig so klein bleiben, verliert man sie auch leicht durch Auswintern. Darum verlangt Zötl für junge

Digitized by Google

Lärchen Schutz gegen Frost und rauhe Winde. Schnee und Eisdruck setzen dem Baume stark zu, wenn er davon mit der Benadelung betroffen wird, was zuweilen nicht nur im Gebirge, sondern auch in den Vorbergen zutrifft. Vom Schnee niedergedrückte junge Lärchen stehen leicht wieder auf. Hagel schadet ihr weniger als der Föhre. Dem Sturme widersteht sie gut. — Unter Waidegang und Wildschaden leidet die Lärche namhaft. In den Saatschulen bringt man oft wegen der Engerlinge Jahre lang fast keine Lärchen auf. — Man unterscheidet in Tirol Joch- oder Steinlärchen und Graslärchen. Erstere langsam erwachsen auf lichten Standorten des Hochgebirges, letztere im Tieflande, wie Zötl sagt, auf niedern fettgründigen Wiesen aufgeschossen. Es giebt sodann früher oder später blühende Lärchen. Auch kennt man verschiedene Kronenformen, darunter eine kriechende und eine hängende *(repens* und *pendula)*. K. Koch führt eine aus Tirol bezogene kultivirte Lärchenabart mit weissen Kätzchen an. Endlich wechseln auch Grösse und Form der Zapfenschuppen. Auf kleinere Zapfen und verschiedenen Bau ihrer Schuppen, sowie abweichende Befruchtungsorgane und längere Nadeln gründet man neuerer Zeit die Art der einen Uebergang zu der amerikanischen kleinzapfigen Lärche bildenden *Larix sibirica Ledeb.* — Junge Lärchen zeigen öfters ein unerklärtes epidemisches Rothwerden aller Zweigspitzen, in dessen Folge die Pflanzen eingehen, die sogenannte Lärchenkrankheit. Ob der bei ihr vorkommende Krebs (Bd. I. S. 299) damit im Zusammenhange steht, wissen wir nicht. Ausserdem sind beim Baum im höhern Alter Gipfeldürre und Herzfäule häufig. Letztere beginnt im Tiefland (England und Schottland) oft schon an acht- bis zehnjährigen Pflanzen in Wurzel und Stock und ergreift in aufsteigender Richtung sehr rasch das Kernholz. Dieses fault gern so heraus dass der sich im Splinte verdickende Stamm hohl wird und das Ansehen eines Teichels bekommt (pumping-disease). — Der an der Lärche öfters als an andern Bäumen zu sehende Flechtenüberzug ist nicht an sich sondern als Folge eines dumpfigfeuchten

Digitized by Google

Standorts ein übles Anzeichen. — Lärchenholz ist im Bau dem Föhrenholz ähnlich, hat aber mehr ins Blaue stechenden stets deutlich ausgeprägten Kern und gelblichweissen, an starken Stämmen höchst unbedeutenden Splint. Dieser ist im Allgemeinen nicht harzreicher als Föhrensplint. Der Kern aber enthält entschieden weniger Harz als der der Föhre. Nur bei den Holzschlägen im Winter fällt etwas reichlicher Harzausfluss der Lärchenstöcke auf. — Unter welchen Umständen eine Verharzung der Kernschichten der Lärche vorkommt, wie anzunehmen, sofern von einigen Schriftstellern der grosse Harzreichthum des Holzes gepriesen wird, muss erst festgestellt werden. Doch scheint uns die aus Duhamel, *traité des arbres et arbustes* 1755. I. 334 v. Mohl entlehnte Angabe von harzreichen Zonen im Lärchenkern mehr auf kreisförmige Gallen als auf Verharzung hinzudeuten. Aus solchen sehen wir Harz ausfliessen. Besonders reichlich aber fliesst an der Lärche das Harz aus von solchen strotzenden Kernstrahlen und Waldrissen welche hier zu Lande (Hohenheim, Mergentheim) wie nach Wessely auch im Tirol, allgemein sich finden und aus denen die Hauptmasse des durch Anbohren gewonnenen Harzes herrührt. Vitruv's Behauptung dass das Lärchenholz unter Wasser untersinke, trifft selbst bei den besten Jochlärchen nicht zu. Das auf schlechtem nassen Kies erwachsene steht noch viel weiter zurück. Darum wird Lärchenholz bald dem Föhrenholz vorgezogen, bald nur dem Fichtenholze gleichgeachtet. Ersteres wegen der geringen Harzhaltigkeit ihres Kernholzes merkwürdig.

Nach Wessely (die österreichischen Alpenländer I. S. 366) wäre das Holz der Lärche an deren oberer Verbreitungsgrenze trotz seiner tiefrothen Farbe so weich und spröde, dass die Nägel nicht darin halten wollen, seine Tragkraft und Dauer gering sind und es sich bei der Flösserei rasch voll Wasser saugt und viel Sinkholz liefert, was alles einer wiederholten Prüfung bedarf.

Das Lärchenholz ist von grober Faser, spröder als Föhre, dennoch weich. Es ist ziemlich leichtspaltig und schwindet wenig. Seinem minder häufigen Aufreissen in der Länge kann es theil-

Digitized by Google

weise zugeschrieben werden, dass es der Grubenfeuchtigkeit mehr widersteht und seltener vom Grubenschwamm[1] befallen wird als die Fichte. Lärchenholz gilt als elastisch und tragfähig. Jedermann weiss dass es im Trockenen, wie der Witterung ausgesetzt und unter Wasser, wo es steinhart wird, kurz unter allen Umständen von ausgezeichneter Dauer ist. Man weiss von Häusern aus Lärchenholz erbaut, welche länger als ein halbes Jahrtausend im Freien gestanden haben. Ein vor mehr als tausend Jahren in der Nordsee untergegangenes Schiff aus Lärchenholz wurde vollkommen erhalten gefunden. Die häufige Säbelform grosser Stämme ist ein Vortheil für Brückenbau, Säbelform, Abholzigkeit und Knotenreichthum aber ein Nachtheil für die Bemastung der Schiffe. Zu solchen und zu Schiffsbekleidung wird eine Menge Lärchenholz aus Russland und Polen nach den deutschen, französischen und englischen Schiffswerften gebracht. In Tirol giebt die Lärche das Hauptmaterial zum Hochbau und wird zu diesem Zwecke sogar der Eiche vorgezogen. Wegen seiner unbegrenzten Dauer unter Wasser und im Boden wird es als Wöhr-, Teichel- und Grubenholz gerühmt. Als Schnittholz dient es vortrefflich zu Eisenbahnschwellen, zu Kühlen in Bierbrauereien, ferner in der Hausschreinerei. Die Möbel in der Provence werden aus Lärchenholz gefertigt. Nach Loudon nimmt Lärchenholz auch eine schöne Politur an. Wegen seiner grossen Dauer und geringen Schwindens ist eine grosse Zahl der Raphael'schen Oelbilder auf Lärchenholz gemalt. Hopfenstangen aus Lärchen dauern viel länger als solche von Fichten. Als Spaltholz liefert es in Graubündten unübertreffliche und unglaublich dauerhafte Fässer für geistige Getränke. Man fertigt daraus Reife, Weinpfähle und Schindeln die sich an der Sonne mit Harz überziehen. — Junge Lärchenrinde wird öfters in der Gerberei verwendet, gewiss aber nur als Zusatzstoff. Der Bast der Lärche ist terpentinreich. Doch wird der von dem Baume herrührende sogenannte Florentiner Terpentin

[1] Tharandter Jahrb. 10. Bd. 1854. S. 147.

Digitized by Google

nicht aus der Rinde sondern durch Löcher gewonnen, welche man in das Holz bohrt, welche Gewinnung der Güte des Lärchenholzes schaden soll. — Als Brennmaterial wird das Lärchenholz nicht sehr belobt. Es dürfte geringerem Föhrensplint gleichkommen. Die Römer glaubten es brenne gar nicht und liege im Feuer wie ein Stein. Das hiesige entflammt sich ungefähr wie Föhrensplint, prasselt auch nicht, wie von ihm allgemein behauptet wird. Lärchenkohle ist angeblich nicht von anhaltender Gluth. Vor dem Gebläse des Hochofens hat sie nach Zötl Bestand, taugt aber nichts nach Th. Hartig. — Zötl zufolge werden die Lärchennadeln in einigen Bergthälern Tirols gesammelt und ohne als Stallstreu gedient zu haben auf das Feld gebracht, um den Boden zu verbessern, Moos zu vertreiben und auf staubigen Bergwiesen, um Graswuchs hervorzulocken. So lang in solchem Grase noch unverweste Lärchennadeln liegen, wird es vom Hornvieh verschmäht. Dasselbe geschieht unter Lärchenbäumen, wo oft das schönste Gras steht. Auch Burgsdorf bestätigt dass das Vieh unter den Lärchen die beste Waide verschmähe. Sonst liest man öfters vom Waidenutzen des Grases in Lärchenwäldern. Die Lärche beherbergt eine offizinelle Schwammart, *Polyporus officinalis Fr.* — Unter dem Namen von Lärchen-Manna oder *manne de Briançon* wandte und wendet die Pharmazie kleine weissliche Körner an welche von der Lärche herrühren und nach den Einen ein nächtliches Frühlings- und Sommer-Exkret der Knospen und Blätter, nach Andern der Rinde der jungen Schosse sind.

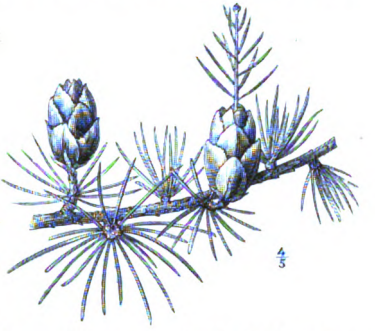
Die Lärche hat nicht blos für die Hochgebirge, sondern auch für die Vorberge, sicherlich da und dort auch für das Flachland grosse Bedeutung. In reinen ältern Beständen sieht man sie selten. Ihr häufiges Zurückgehen im Anfange des Mittelalters, ihre spätere Lichtstellung, auch die Verrasung des von ihr ungenügend beschatteten Bodens sind Uebelstände welche Vorsicht und Proben in jeder Gegend empfehlen. Die Erfahrung zeigt uns durch ganz Europa in einer Reihe von Gebirgszügen wo die Lärche ursprünglich nicht heimath-

Digitized by Google

lich war und selbst in vielen Niederungsgegenden ansehnliche Bäume und Bestände welche zur Fortsetzung der Versuche mit der Lärche ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsbezirkes ermuthigen. In der hiesigen etwa 400 M. über dem Meere belegenen Gegend, wo auf undurchlassenden oder zur Nässe geneigten Liasschichten die Föhre Kernholz gar nicht ansetzt, giebt die Lärche mit 80 Jahren starke Bausortimente von vortrefflichem tiefrothen Kern. Selbst im Staatswalde Roggenberg bei Merxentheim an der Tauber, bei nur 300 M. über dem Meer, in nördlicher Lage, auf Muschelkalk, standen früher frohwüchsige Lärchenhorste von 20 M. Höhe und 2,8 F.M. Holzmasse ohne Reissig bei nur 76jährigem Alter. Noch sind davon jetzt 100jährige Bäume mit Meterstärke in Brusthöhe vorhanden. Während sich jedoch in Tirol die Lärche, wie bei uns die Föhre, leicht auf Blössen ansamt, ist ihre natürliche Ansamung hier zu Lande fast nicht in Anschlag zu bringen. Nur zwei Fälle natürlich entstandenen überdiess der Vervollständigung bedürftigen Lärchenbestandes sind uns in Württemberg bekannt und über dieselbe Seltenheit der Ansamung von Lärchen im nördlichen Deutschland wird von Th. Hartig geklagt. — Sie ist eine vortreffliche Holzart zum Lückenausfüllen in Beständen einer langsamer wachsenden Holzart und kann bedeutende Vornutzungserträge an Bohnenstecken, Hopfenstangen etc. gewähren. Sind aber die Lücken nicht gross, so pflegt man wenigstens auf gutem Boden mit ihrer Einpflanzung zu spät zu kommen. Auch gleichzeitig ausgeführte Mischungspflanzungen mit Lärchen haben gewöhnlich das Loos dass die Lärche den Durchforstungen anheimfällt. Sobald sie ihre Krone nicht mehr weit über den andern Holzarten erhebt, wie etwa die Birke, bleibt sie im Zuwachse zurück und wird schliesslich eine Beute von Borkenkäfern. Sie nach Art der Föhre in Samenschlag zu stellen, hat im Hinblick auf ihre seltene Ansamung, im Tieflande keinen Sinn. Man erzieht sie neuerer Zeit auch häufig im Oberholze des Mittelwaldes. Aufästungen an stärkern Bäumen rufen häufig Wassersprossen ins Leben.

Digitized by Google

Die amerikanische Lärche, *Larix americana Mich. (microcarpa Poir.)* (Fig.) ist ein Baum der im Gemische mit andern oder in reinen Beständen sehr verbreitet ist von Neufoundland und Kanada bis hinab nach Virginien. Sie bewohnt in letzterer Gegend freilich nur die kältesten Gebirgszüge, während sonst nasse Niederungen. In der Nähe Neuyorks ist sie zusammen mit *Cupressus thyoides* im Sumpfe.



Der Baum erreicht dieselben Dimensionen und ähnliches Ansehen wie die europäische Art, hat aber kürzere Nadeln, nur 1,5 bis 2 Zent lange Zäpfchen mit kurzen, fast abgestutzten glänzenden Schuppen. Ihr Holz ist von der gleichen Schwere, Tragkraft und Dauer wie dasjenige unserer Art und zu Schiffsbau, Schwellen ausserordentlich geschätzt. Man trifft sie in manchen Parkgehölzen Deutschlands und Frankreichs. — Von den Einen als eigene nordamerikanische Art behandelt, weil sie geographisch stets getrennt von der vorhergehenden vorkomme, von Andern, wahrscheinlich mit Recht von vorstehender nicht unterschieden *L. pendula Salisb.* mit ganzgerundeten und am Rand umgebogenen Zapfenschuppen.

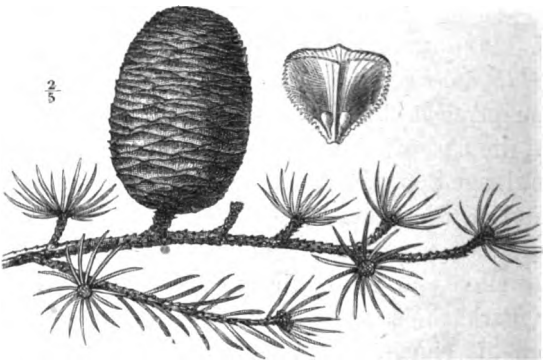
3) Zedern, *Cedrus.* Grosse Bäume mit fast porenlosem Holz, das einen bräunlichgelben starkriechenden Kern[1] entwickelt. Unregelmässiger eigenthümlich durch die zweizeilige Stellung der Seitenzweige bewirkter Bau der Baumkrone, wobei die Aeste wagrecht übereinander stehen und daher der Baum einen eigentlichen Gipfel nicht bildet. Blätter kurz,

[1] Willkomm, Forstl. Flora, S. 200 erklärt das Holz von *Cedrus libani* für geruchlos. Wahrscheinlich hatte er nur Zedernsplint unter der Hand. Unsre verschiedenen stärkern Trümmer Zedernholz vom Atlas und Himalaya haben durchdringend riechenden Kern. Unangenehme Folgen der Ausdünstung des Zedernkernholzes s. Technische Eigenschaften der Hölzer, S. 52 und Kritische Blätter 47. II. S. 194.

Digitized by Google

nadelförmig, wintergrün, am ältern Holz büschelförmig auf Kurztrieben stehend. Männliche Blütekätzchen vereinzelt am Ende kurzer Aeste. Auf solchen in die Höhe stehend auch die zu aufrechten hübschen länglichrunden in zwei bis drei Jahren reifenden Zapfen auswachsenden weiblichen Blüten.

Man betrachtet jetzt die Himalayazeder, *Cedrus deodara Loud*, die Zeder des Libanon, *Libani Barr.* und diejenige vom Atlas, *C. atlantica Man.* (Fig.) als verschiedene Formen



derselben Art. Die erstgenannte hat im südwestlichen Deutschland nur in einzelnen Exemplaren ausgehalten. Dagegen stehen von der zweitgenannten prachtvolle starke Stämme in den Gärten Frankreichs und von bescheidenern Dimensionen d. h. Mannes- oder Schenkeldicke zu Frankfurt, Stuttgart, ja selbst zu Eningen an der Achalm.

4) Fichten und Tannen, *Abies*. Grosse regelmässig quirlästige Bäume von ganz oder fast harzporenlosem Holze. Zerstreut stehende kurze steife ziemlich stielrunde wintergrüne Nadeln. Einhäusig. Blütekätzchen zerstreut am vorjährigen Holze. Weibliche Blüte aufrecht, schön zapfenförmig gebaut, mit oder ohne spitze Deckblätter. Gegen die Zeit der Reife hängend oder aufrecht. Nach der Reife und dem Abfliegen der beflügelten Samen ganz sitzen bleibend oder mit dem Samenabfall sich in Schuppen auflösend.

Digitized by Google

a) Mit nahezu runden, spitzen Nadeln und hängenden nach der Reife verbleibenden Zapfen.

Fichte, Rothtanne, *Abies excelsa Dec. (Pinus abies L., P. picea Dur.)* (Fig.) Baum erster Grösse und Bedeutung, der die gemässigten oder kältern Landstriche von Europa und Asien bewohnt. Von Finmarken (67° n. Br.) und Lappland (68°)

bis zu den Alpen in der Ebene oder im Gebirge. Im norwegischen Stifte Drontheim kommt die Fichte bis auf die Inseln hinaus vor. Ihr sonstiges lokales Zurückbleiben vom Meeresgestade Skandinaviens schreibt v. Berg[1], auf das von ihm beobachtete Zurücktreten vom geschützten Wenersee fussend, der auf dem geschichteten Gesteine fehlenden Feuchtigkeit zu. In England schon vor einigen Jahrhunderten eingeführt und gedeihend. Im Norden, d. h. in Russland, Polen, den deutschen Ostseeprovinzen nimmt der Baum grosse Strecken in der Ebene ein und geht bis ans Meeresgestade. Dem sandigen oder flachgründigen Tieflande Norddeutschlands fehlt er. Im östlichen Frankreich und südlichen Deutschland

[1] Kritische Blätter des Forst- und Jagdwesens 51. I. S. 131.

Digitized by Google

ist die Fichte nicht mehr Baum des Tieflandes. Schon im südwestlichen Deutschland sterben in Folge heisser Sommer wie 1842, 1865 u. dgl. ganze freistehende Fichtenhorste und eine Menge einzelner Stämme in Wäldern mit leichtaustrocknendem Boden ab. Im Flachlande von Spanien, von Italien und Griechenland sucht man sie vergeblich. — Ihr Aufsteigen im Gebirge betreffend, erhebt sie sich in Skandinavien nur bis 250 bis 910 M. Die auffallende Erniedrigung der obern Fichtengrenze im südlichen Norwegen wird nach Kerner zum Theil durch die die Sommerwärme herabdrückende Meeresnähe verursacht. Wir können das aber nicht ohne weiteres annehmen, weil es der in Norwegen so sehr verbreiteten Fichte doch nicht gerad in dem Landestheil an Wärme fehlen sollte, wo allein wärmebedürftigere Holzarten wie Eiche, Buche und andere noch natürlich gedeihen und fruchten. Die mitteldeutschen relativ niedrigen aber isolirten Gebirgshöhen ersteigt die Fichte nur in Krüppelform. So den Brocken mit 1130 M., den Feldberg im Schwarzwalde (1440 M.). Auch im Riesengebirge wird sie von Willkomm nur bis 1230 M. angegeben. Im bairischen Wald und in den Karpathen beiläufig 1500 M. ersteigend, geht sie in den österreichischen Alpen bis 1700[1], in den bairischen Alpen und der Schweiz bis 1800 M., in den südlichen Theilen Tirols und der Schweiz bis 2100 M. An dem isolirten Mont-Ventoux erhebt sie sich trotz dessen südlicher Lage nur bis 1720, und in den Pyrenäen

[1] Aus den Kerner'schen Forschungen (sorgfältig wiedergegeben in Willkomm's Forstl. Flora 1872, S. 80) geht hervor, dass die obere Fichtengrenze im Osten der österreichischen Alpenländer namhaft niedriger liegt als in deren Westen, was ausser der geringern Massenerhebung des Gebirges in jener Richtung der Nähe des kontinentalklimatischen Ungarns zugeschrieben wird. Im Bihariagebirge der Karpathen dagegen liegt nach demselben die obere Fichtengrenze auf der Ostseite am höchsten, auf der Westseite am tiefsten, die untere Grenze des Baumes an der Ostseite am tiefsten, an der Westseite am höchsten. Was daraus erklärt wird, dass der Westseite die heisstrockene Tiefebene Ungarns, der Ostseite das waldreiche feuchte Siebenbürgen gegenüberliegt, und durch die Bemerkung unterstützt, in geschützten feuchten Thalschluchten der Westseite reiche der geschlossene Fichtenwald weiter hinab als sonst.

Digitized by Google

wo sie selten und blos oder fast blos auf der Südseite zu finden ist, aus räthselhaften Gründen bis 1620 M. In den südeuropäischen Gebirgen steigt die Fichte nicht mehr bis zum Fusse herab, sondern hört gegen unten in den Karpathen bei 300 M., in dem mittelländischen Alpenantheil und am Mont-Ventoux bei 950 bis 1300 M. Meereshöhe auf. Ausser den angegebenen Gebirgszügen ist die Fichte auch sehr verbreitet im Jura und in den Vogesen.

Die Freilage nach dieser oder jener Himmelsgegend beeinflusst wesentlich das Gedeihen der Fichte. Nachfolgend zunächst einige vereinzelte hieher bezügliche Angaben. In Skandinavien steigt die Holzart auf der Ostseite der Gebirge höher als auf der westlichen. Am Mont-Ventoux fehlt sie auf der Mittagsseite, erhebt sich aber am Nordhange bis 1720 M., d. h. etwas höher als in den Algaier Alpen. In den Glarner Gebirgen steigt sie auf der Südseite höher als auf der Nordseite. Im bairischen Alpenlande fand Sendtner die Fichtengränze über das Mittel am höchsten hinaufgerückt bei südwestlicher, dann bei südlicher, westlicher, endlich südöstlicher Lage. Etwas unter die angegebene Grenze herabgedrückt sah er den Baum in östlicher, mehr in nordwestlicher, stärker noch in nördlicher Lage, am meisten aber in nordöstlicher Exposition, demnach so ziemlich im umgekehrten Verhältniss der eben angegebenen Steigerung über das Mittel. In den österreichischen Alpen fand Kerner die Fichte am höchsten über der mittlern Höhegrenze ebenfalls in südwestlichen Gehängen, sodann in südlichen, nun folgen aber südöstliche und erst dann westliche. Unter den durchschnittlichen Horizont ihrer obern Grenze sinkt sie bei Kerner am meisten herab in nordöstlichen, weniger in nördlichen, noch weniger in nordwestlichen Freilagen und fast ebenso in östlichen, also den begünstigenden entsprechend. Die besondre Zuträglichkeit der südwestlichen Lage für die Fichte erklärt Kerner aus der daselbst höchsten Temperatur und entsprechenden Luft[?]feuchtigkeit, die entgegengesetzte Eigenschaft der Nordostseiten aus niedrigster Temperatur und trocknenden

Digitized by Google

Ostwinden. — Aus all dem vorstehenden geht hervor dass die Fichte sich mit einem kurzen mässig warmen Sommer begnügt und nachhaltiger Luftfeuchtigkeit bedarf. — Im kühlfeuchten Gebirge sieht man die Fichte öfters auf Gerölle, zwischen nacktem Gestein und in den Spalten schroffer Felswände gedeihen. Mancher schliesst daraus sowie aus der Form ihrer Wurzel dass sie sich mit flachgründigem Boden begnüge. Es beruht diess aber auf Irrthum. Sie bedarf eines eben so tiefen Erdreichs als andere grosse Holzarten. Die geognostische Unterlage an sich ist ihr dabei gleichgültig. Man findet sie in der That in gedeihlichem Wachsthum auf granitischen wie auf Flötz- und Alluvialgesteinen verschiedenster Art (Oberschwaben), häufig auf Kalkboden wie im Jura und in vielen Alpengegenden. Nur darf der daraus entstehende Boden weder arm noch trocken sein. Wo sich auf Blössen nicht guter Graswuchs einstellt oder Heidelbeere und Haide üppig gedeihen, fehlt es der Fichte an der nöthigen Nahrung und Feuchtigkeit; welcher Formation der Untergrund angehöre. Vielfältig, jedoch nicht ohne einigen Widerspruch, wird zwar rascher Wuchs aber frühzeitiges Nachlassen und Rothfaulwerden der Fichtenbestände auf früher gebranntem oder landwirthschaftlich bebautem Grunde behauptet.[1] Die Fichte liebt nicht nur Feuchtigkeit des Erdreichs, sondern erträgt sogar, ohne der Rothfäule zu verfallen, und ihn bessernd, sauren und torfigen Boden. Auf Ueberschwemmungsboden der Flussthäler soll sie nicht taugen. — Der Fichtensamen sitzt in einer löffelförmigen Vertiefung der gelbrothen breiten und stumpfen Flügelmembran, an deren spitzem Ende. Er läuft verglichen mit dem Föhrensamen in eine dünne Spitze aus, hat härtere Schale und ist weniger platt, daher auch sein Kern beim Durchschneiden mehr eiförmig. Seine Farbe ist immer und rundum matt, braunschwarz. Oefters findet man an ihm am dicken Ende die zwei Krümmungen des Randes, wodurch die zwei unter derselben Schuppe liegenden Körner

[1] Amtlicher Bericht über die XXI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Heidelberg im Jahr 1860, S. 390.

Digitized by Google

einem kleinen holzigen Höcker am Zapfen ausweichen, sind öfters stärker als beim Föhrensamen. Mit Federmesser und Lupe endlich findet man im Innern die für den Baum karakteristische Keimnadelnzahl im stumpfen Ende des Kornes. Die Keimfähigkeit des Fichtensamens erhält sich zwar einige Jahre lang, die Verwendung mehrjährigen Samens hat aber die in Bd. I. S. 259 geschilderten Nachtheile. — Er keimt gewöhnlich nach vier bis fünf Wochen mit sechs bis neun mit drei Reihen kleiner Stacheln versehenen spitzen Nadeln und entwickelt sodann ein wenige Zent, auf schlechtem Boden oder spätgekeimt nur ein Zent oder weniger langes oder gar kein weiteres Schösschen. Selbst im letztern Falle setzt der Keimling vor Winter die regelmässig zwischen August und Oktober entstehende Gipfelknospe an. Zugleich mit ihr findet man gewöhnlich einige kleine Knospen oder Schösschen welche sich in den Achseln von Keimnadeln, auch da und dort höher am Schösschen entwickelt haben. Im zweiten Jahre verlängert sich das Pflänzchen in der Hauptsache aus der Gipfelknospe und setzt auf gutem Boden einen Schoss von schwacher Fingerlänge und Quirlgipfelknospen auf. Im dritten Jahr entwickelt die Fichte einen fingerlangen Gipfelschoss mit entsprechenden Seitenzweigen. Die Entwicklung der sonstigen, am ein- und zwei- und auch dem dreijährigen Gipfeltrieb entstandenen Knospen geschieht nur ausnahmweis und dient hauptsächlich für den Fall verloren gegangenen Gipfels. Wie die Keimnadeln sind sämmtliche Nadeln des ein- und zweijährigen Stengels, unter der Lupe betrachtet, mit kurzen Stacheln besetzt. Erst mit dem dritten Jahr entstehen glatte Nadeln. — Auf gutem tiefgründigen Boden schreitet das Wachsthum der jungen Fichte gleichmässig fort. Diese kann in sieben bis acht Jahren Mannshöhe und mehr erlangen. Von nun an werden ihre Gipfelschosse armslang und mehr, so dass in diesem Alter an Längewuchs kaum eine andre Holzart sich mit ihr messen kann und sie im Alter von 16 bis 20 Jahren Föhre und Lärche einzuholen pflegt. Zur Zeit des beginnenden oder noch herrschenden jugendlichen Dranges nach oben

Digitized by Google

sieht man sie nicht selten finger- bis handlange Sommernachschosse machen. — Auf schlechtem dürren Boden dagegen bleibt die Fichte in ihrer Jugend zurück. Erst verdichtet sie sich in den Aesten wie wenn sie zunächst den Boden bebrüten wollte. Man findet alsdann Pflanzen die in 20 Jahren kaum $^1/_2$ M. Höhe zeigen. Erst wenn der Boden von ihnen ordentlich beschattet wird, stellt sich an ihnen die vorwiegende Gipfelverlängerung ein und bis ins hohe Alter bleibt die vorzugsweise Höheentwicklung ausgesprochen. — Junge Fichtendickichte sind fast undurchdringlich. Im Schlusse reinigt sich der Schaft unter günstigen Verhältnissen etwa im 30. Jahre, unter minder vortheilhaften oft erst im 60. oder noch später. — Die erwachsene Fichte hat keine oder fast keine Pfahlwurzel, dagegen eine Menge starker und feiner die Bodenoberfläche nach allen Richtungen durchdringender Horizontal- und nebenbei sehr zahlreiche tief im Boden Nahrung schöpfende dünne Wurzeln. — Die Rinde der Fichte löst sich erst im Stangenalter in dünnen zarten rothbraunen Peridermschuppen. In der grünen Hülle liegen in mehrern konzentrischen Reihen die stark entwickelten aufrechten Harzgänge. Später, etwa vom 50. Jahr ab, stellt sich eine tiefgreifende Borkebildung ein. In dieser nach Zahl und Stärke erheblich ausgebildet stehen die verlängerten Markstrahlharzgänge, welche sobald man einen nicht ganz oberflächlichen Spahn von der lebenden Rinde schneidet, ihr Harz in Form zahlreicher kleiner Tropfen ergiessen. Die angeführten muldenförmig bis tief in den Bast reichenden abgestorbenen Borkeinseln bleiben in ziemlich festem Zusammenhange mit dem Stamm und verleihen diesem später ein kurzschülfriges Ansehen und rothbraune Farbe. In Bezug auf äusserliche Rauhheit steht die Fichtenborke zwischen denen von Föhre und Tanne. Manchmal geht die gewöhnliche Rindefarbe der Fichte in aschgrau bis weisslich (Flechten) über. — Der Stamm erreicht die Abmase der grössten europäischen Bäume, d. h. bei geschlossenem Stande 50 M. Höhe und Meterdicke in Brusthöhe und im freien Stande bei geringerer Höhe 1,3 M.

Digitized by Google

Brusthöhestärke. Sie gehört nicht zu den vollholzigsten Baumarten, denn bei Lichtstand ist ihr Stamm bis zum Boden herab mit zahlreichen dünnen, etwas bogenförmig nach oben gekrümmten nadelreichen Aesten behangen und auch im geschlossenen Bestande geht die Krone ziemlich tief herab. Es entsteht dadurch die für die Fichte im allgemeinen selbst in weiter Ferne bezeichnende und durch das schlaffe Herabhängen der Aeste erhöhte pyramidale Kronenform. Auch bei hohem Alter ist noch etwas Höhewuchs vorhanden. Daher wölbt sich der Baum nie ab wie Föhre und Tanne. — Die Fichte hat an der Spitze der Quirle kegelförmig zugespitzte vielschuppige braungelbe, an den Seitenzweigen mehr eiförmige Knospen. Solche stehen auch in ziemlicher Anzahl zwischen je zwei Quirlen, zumal gegen das Ende der Schosse. Knospenentwicklung im Mai. Im Juni strecken sich die jungen Schosse. Anfangs Juli steifen sie sich. Sie sind wie ein Reibeisen mit Höckerchen (Polstern) besetzt, welche die geraden oder sichelförmigen, stumpf vierkantigen spitzen dunkelgrünen Nadeln tragen, womit der Zweig ringsum bekleidet ist. Die Nadeln sind hauptsächlich nach oben gerichtet. Sie fallen an stärkern Schossen gewöhnlich im fünften bis siebenten, an den Aesten der Schlangenfichte erst gegen das zwölfte Jahr ab. Die vielverzweigten Aeste des Baumes geben einen dichtern Schatten als die der Weisstanne. Daher steht auch die Dunkelheit des Baumschirms geschlossener Fichtenbestände derjenigen der Tannenbestände nicht nach. Nur wenn erstere sehr alt sind stellen sie sich so weit licht dass wenigstens die Tanne sich darunter ansiedelt. Wegen ihres starken Schirms gehört die Fichte zu den wenigen unbedingt herrschenden Holzarten und behauptet mit Erfolg ihren Platz in Mischungen mit Tannen, Buchen, Föhren und Lärchen und siedelt sich sehr leicht in herabkommenden Buchwaldungen an. — Die Fruchtbarkeit des Baumes tritt, ausser als Krankheitserscheinung, mit dem 30. bis 40. Jahr auf. Samen jüngerer Bäume sollen gewöhnlich unfruchtbar sein. Im mittlern und höhern Alter trägt der Baum alle drei bis vier Jahre reichlich Samen. An frei-

Digitized by Google

stehenden Bäumen ist die Zapfenmasse öfters so gross dass die Krone zusammenbricht. Nur in seltenen Fällen ist die Fichte einhäusig[1]. Die Blütekätzchen entfalten sich, je nach den Gegenden, zwischen Ende April und Anfang Juni, bei uns im Mai, unmittelbar dem Austrieb des Jahresschosses vorhergehend. Die männlichen sitzen erdbeerenähnlich zwischen den Nadeln des vorjährigen Schosses und streuen zur Blütezeit ausserordentlich viel gelben Staub aus. Die weiblichen, als braune Knospen schon im Sommer zuvor an der Spitze der Zweige sichtbar, sind entfaltet äusserst zierliche Zäpfchen, erst in die Höhe stehend, purpurroth, dann hängend, grün, endlich beim Dürrwerden der Schuppen braun. Im August haben sie schon so ziemlich ihre endliche Grösse, von Handlänge und etwa Zweifingerdicke. Die zu dieser Zeit bereits vollkommen scheinenden Samen derselben sind noch nicht keimfähig und werden solches erst im Oktober. In den südfranzösischen Gebirgen (Dauphiné) öffnen sich bei irgend trockenen November- und Dezemberwinden die Fichtenzapfen schon im Vorwinter. Bei uns kommt solches ziemlich selten vor, es leeren sich vielmehr die aufspringenden Zapfen erst im Frühling nach der Reife, im März, April und Mai, zu welcher Zeit die Samen vom Winde selbst auf der Ebene viertelstundenweit geführt werden können. Die leeren Zapfen fallen erst im zweiten Jahre nach der Blüte vom Baum. — Die Reproduktionskraft der Fichte ist ziemlich gross. Kümmerliche engstgestandene Pflanzen erholen sich, auf guten Boden versetzt, in einigen Jahren so, dass man sie nicht mehr erkennt. Selbst mannshohe Fichten lassen sich bei vorsichtiger Behandlung mit Erfolg verpflanzen. Am Boden aufliegende Aeste, zumal solcher Fichten welche durch Schneedruck u. dgl. ihre Krone verloren, schlagen nicht selten Wurzel. Nach Pfeil würden sogar solche Absenker gerade und regelmässige Stämme geben. In manchen Beständen sind überwallte Fichtenstöcke häufig. Der Baum erreicht selbst

[1] Und zwar männlich. Sendtner, Vegetat.-Verhältnisse Südbayerns, S. 528.

Digitized by Google

unter sehr ungünstigen Verhältnissen, z. B. auf der höchsten Höhe des Brockens ein Alter von 150 Jahren und mehr. Im bairischen Tirol, selbst unfern ihrer Vegetationsgrenze, stehen viele 500jährige Stämme. Ihre Nutzbarkeit pflegt sie aber unter minder günstigen Umständen zwischen 100 und 150, unter günstigen nur zwischen 80 und 100 Jahren zu erreichen. In schutzlosen Lagen wird der Fichtensamen oft von Vögeln aufgezehrt oder vom Regen verschwemmt. Die Fichtenkeimlinge gehen in dichtem Rasen zu Grunde und leiden wie nach dem Frühern auch der Baum durch Trockenhitze, gedeihen aber gut unter einem lockern Schirme von Forstunkräutern. Ein- und zweijährige Fichtenpflänzchen werden stark vom Winterfrost ausgezogen. Durch Spätfröste leidet die Fichte bis sie sich über Mannshöhe gestreckt hat. Sie verwächst diese Beschädigung weniger leicht als die Tanne. Auch die weibliche Fichtenblüte kann durch Spätfröste nothleiden. Die junge Fichte erträgt Beschattung etwas weniger als die junge Buche und Tanne. In dunkeln gemischten Beständen z. B., wo sich im Unterstande Fichte und Tanne gleichmässig ansiedeln, geht die Fichte nach zwei bis drei Jahren stets wieder aus, während sich die Tanne erhält. Dennoch erträgt sie einen hohen Grad des Schattens. Sie erreicht dabei öfters in 50 Jahren kaum Daumendicke. Stark beschattete Pflanzen und Stangen, auch solche die dem Bodenreflex stark ausgesetzt sind, verfallen vorzugsweise dem Pilze der Nadelbräune (Bd. I. S. 308). Winterkälte schadet der erwachsenen Fichte selten. Doch findet man an ihr zuweilen Frostrisse und zugleich erfrorenes Holzgewebe. Das stimmt mit der fernern Thatsache überein dass verpflanzte oder in nassen Einschlägen stehende junge Fichten erfrieren können. Im Winter färben sich unter dem Einflusse des täglichen Wechsels von Kälte und Wärme alle der Sonne ausgesetzten Nadeln gelb. Zweijährige Fichtenpflanzen in Saatschulen können dabei unter Mitwirkung des Bodenreflexes auf der Sommerseite ihre Nadeln sogar röthen und verlieren. Die Fichte leidet nicht unerheblich durch Spätfröste und erholt sich von

Digitized by Google

deren Folgen nicht ganz leicht. In kalten Mulden und Frostthälern kann sie so stark und wiederholt erfrieren, dass ihre Form diejenige des dichtest geschlossenen gärtnerisch zugeschnittenen Kegels wird. — Die überraschende Kleinheit des jährigen Fichtenkeimlings lässt diesen gern auswintern. — Schneedruck ist dichtstehenden Fichtenstangenhölzern gefährlich. Schnee, Duft und Eisdruck berauben sie im Hochgebirg ihres Gipfels und veranlassen diesen sich durch sich aufrichtende Aeste, oft in grosser Anzahl, zu ersetzen. Ob eine ähnliche an Kandelaber erinnernde vielgipflige Fichte des hohen Nordens[1] verwandten Ursprungs sei oder als individuelle Varietät zu betrachten, müssen wir dahin gestellt sein lassen. Besonders stark ist sie bei ihrer flachen Bewurzelung vom Windbruche heimgesucht. „Stelzenfichte“ nennt Willkomm die in grossen Gebirgsforsten nicht seltene Erscheinung einzelner Fichten oder ganzer Fichtenbestände welche in Folge Ausfaulens eines Stockes worauf der Baum ursprünglich erwachsen oder nach einer Entwässerung sich senkenden Moorbodens mit einem Theil ihrer Wurzeln aus dem Boden ragen, so dass man zuweilen unter diesen durchkriechen kann. In wolkenreichen, feuchten Gebirgsgegenden und ähnlich beschaffenen Mulden und engen Thälern behängt sich die Fichte mit einer Masse Flechten, *Usnea lon issima, barbata* u. s. w., welche die Aeste durch Abschneiden des Lichtes in ihrer Vegetation hindern müssen. — Die Fichte hat eine Menge Feinde unter den Vierfüsslern, Vögeln und Kerfen. In manchen Wintern, zumal gegen den Frühling hin, sieht man eine Menge abgefallener Zweigchen (Absprünge) liegen, welche, soweit sie nicht von Stürmen abgestossen sind, von Eichhörnchen herrühren. Solche von Kreuzschnäbeln sahen wir noch nicht. — Obgleich im Allgemeinen einen ziemlich konstanten Karakter zeigend weicht die Fichte doch nach Gegenden und in einzelnen Exemplaren vielfach ab. In ersterer Beziehung führen wir die nordasiatische *Abies obovata*

[1] S. Schübeler, Kulturpflanzen Norwegens, 1862. Abbildung Taf. XV.

Digitized by Google

Ledeb. an, welche neuerer Zeit, trotz ihrer kleinern und an der Spitze verdünnten Zapfen, nur als tellurische Abart der gemeinen Fichte betrachtet wird. „Alpenfichte“ nennt man sodann die Fichtenform welche in Folge ihrer standörtlichen Verhältnisse auffallend schmal und tief herab beastet bleibt und keinen ordentlichen Bestandesschluss bildet, wie man sie so häufig in den Alpen, unterhalb der Gipfel des Schwarzwaldes sieht und v. Berg[1] sie als Eigenthümlichkeit des hohen Nordens schildert (s. Bd. I. S. 175).

Aber auch an Abarten die man da und dort einmal einzeln findet, ist die Fichte ziemlich reich. In Tirol sahen wir, weit entfernt von einander, ein paar Fichten von regelmässig gewundenem Schaft, ähnlich den gewundenen Säulen der sog. Zopfzeit und hängenden gedrehten Aesten. Eine andre Fichtenabart verlängert den Stamm oder die Aeste ohne oder fast ohne Quirlbildung. Dadurch entsteht ein steckenförmiger astloser Stamm. So der im Mariabrunner Garten stehende[2], der in der Oberförsterei Altenbeken und der der *„Abies monocaulis“* eines astlosen Fichtenexemplars auf der Isola Bella (v. Martens). Der Mangel an Quirlen und Zweigen überhaupt kann sich aber auch auf die Aeste beschränken. In diesem Falle können die Nadelgenerationen zahlreicher sein als sonst (s. oben S. 435) oder schon im vierten oder fünften Jahr abfallen, wodurch der Baum ein ganz fremdartiges Ansehen erhält (Bechstein). Hieher die „Schlangenfichte“, von Borkhausen, Hängefichte *(A. viminalis Alstr.)* genannt, mit ihren ruthenartig herabhängenden, langen, biegsamen, nur federkieldicken Aesten und nur an ihrem Gipfel abstehenden und getheilten Zweigchen.

Woher Willkomm die Nachricht erhalten hat, dass die Schlangenfichte in den Gebirgen Württembergs als meterhoher, oft ganze Strecken bedeckender Strauch vorkomme, wissen wir nicht. Indessen begegneten uns in Württemberg blos zwei vereinzelte, zudem junge Schlangenfichten.

[1] Tharandter Jahrbuch, 13. Bd. 1859, S. 88, interessante Abbildung.

[2] Forst- und Jagdzeitung 47. Jahrgang 1871. S. 355 und 48. Jahrgang 1872. S. 177.

Digitized by Google

K. Koch führt eine einzeln in Gärten vorkommende Fichte mit platt ausgebreiteter Krone, *tabulaeformis*, auf. Die Strauchform der Fichte *(pygmaea)* scheint auch unter gewöhnlichen Verhältnissen einzeln aufzutreten. — In hiesiger Gegend kam eine mittelalte Fichte zum Hiebe, welche eine Rinde zeigte so rauh als ein alter Baum. — An manchen Individuen ist die Benadelung bürstenähnlich dicht. An andern stehen die Nadeln dünn und sind fein und kurz. So an der nebenbei graurindigen *cinerea Gled.*, welche in Schlesien und auf dem Harze zu Hause sein soll. — Bei einzelnen Individuen sind die Nadeln mehr zweizeilig gestellt als bei andern. Ihre gewöhnlich dunkelgrüne Farbe geht manchmal in Gelb über. Es giebt sogar gelbscheckige *(foliis variegatis)* Fichten. Andrerseits, besonders an sehr kräftigen Stämmen, sind die Nadeln blauduftig überlaufen. Man kann alsdann auf der Oberseite derselben zwei himmelblaue Streifchen finden, die einigermassen an die Nadeln der Tanne erinnern. In verschiedenen Gegenden unterscheidet der Holzhauer die Fichten deren Zapfen vor der Reife braune Färbung zeigen, von denen mit unreif grün anzusehenden. Dieser selbst kann ausnahmweise Fusslänge und spitze oder stumpfe Schuppen haben. Nach Christ zeigen die Schuppen der Fichten alpiner Standorte zartere Textur und schwächere Ausrandung. — Stangen und erwachsene Bäume bekommen leicht die von uns Bd. I. S. 287 geschilderte Rothfäule. — Die Fichte hat ein porenarmes und kleinporiges, ziemlich grobes, röthlichweisses oder weisses, etwas glänzendes, im Stammesinnern trockenes (Reifholz), sehr leichtes, weiches, zwischen den knotigen Astquirlen und an rascherwachsenen Bäumen überhaupt sehr leichtspaltiges, wenig schwindendes, sehr elastisches, aber wenig Harz, doch öfters Harzgallen enthaltendes, leicht entzündliches, doch rasch abbrennendes, ziemlich dauerhaftes Holz. Selbstverständlich weichen alle diese Eigenschaften bei verschiedenem Standort namhaft ab. Torfiger Sandboden liefert bei lichtem Stande des Baumes breitringiges, sehr leichtes, gleichmässig schwammiges Holz, fruchtbarer Lehmboden ähnliches, etwas schwereres. In

Digitized by Google

höherer, freier Gebirgslage erwächst ebenfalls mittlerschweres aber schmalringiges, sehr regelmässig gebautes Fichtenholz. Es hat nicht selten relativ breiten Ring von Frühlingsholz (böhmisches Resonanzholz, bairische Haselfichte) und bedeutende Markstrahlenentwicklung verbunden mit gewölbten Holzringen. Hochpunktstandort bei Torfboden (Brocken, Hochalpen) erzeugt schmal- und ungleich-, vielfach auch exzentrischringiges, auffallend schweres Holz. Dass das ältere Holz der Fichte wie dasjenige aller Nadelhölzer in jeder Hinsicht den Vorzug vor jüngerem verdiene [1], ist in dieser Allgemeinheit nicht zu begründen. — Das Holz der Fichte ist zu spröd, zu undauerhaft und häufig zu knotig um gute grosse Mastbäume abzugeben. Sie wird desshalb nur in Ermanglung guter Föhren oder Tannen dazu verwendet. Wogegen kleine Masten die sich leicht wieder ersetzen lassen, daraus gefertigt werden. In Norwegen macht man aus dem Untertrumm starker Stämme Nachen (Einbäumlinge), die ein Mann tragen kann. — Der Baum findet ausgedehnteste Verwendung als Balken- und Stützmaterial. Fichtene Rüst- und Hopfenstangen gehen auf grosse Entfernung. Ausserdem dient sie als gewöhnlichste Sägewaare. Geringere Vollholzigkeit und häufig den Stamm kreuzende, lebende oder todte, äusserst harte Astknoten sind aber hiebei ein Nachtheil und eine Plage für Sägmüller und Schreiner. Für weissere Farbe der Arbeit muss dem Tannenholze gegenüber der Käufer kürzere Dauer hinnehmen. Wegen geringen Schwindens, geringen Gewichts und vortrefflicher Bindung durch Leim ist Fichte als Blindholz beliebt. Die feinsten engjährigen Sorten dienen sogar als Getäfel zu Zimmerauskleidung. Geradfaserige, knotenreine Stämme geben schöne Spaltwaare, Siebränder, Schachteln etc. Die schönste ist das bereits genannte Resonanzholz des Böhmerwaldes. Fichtenholz wird in neuerer Zeit als Zusatz zu sog. Papierzeuge verwendet. Dünne Fichtenwurzeln, durch die Mitte gespalten, dienen im Norden zum Seileflechten. Fichtenrinde ist in man-

[1] Th. Hartigs Kulturpflanzen S. 22.

Digitized by Google

chen Gegenden ein ziemlich geschätztes Gerbematerial. Im hohen Norden dient sogar der zarte Bast armen Leuten als Nahrungsmittel. — Die Brennkraft des Fichtenholzes ist geringer als die des Tannen- und Föhrenholzes. Aeltere Stämme mit schmälern Ringen sind gewöhnlich brennkräftiger als jüngere. Fichtenkohle ist geschätzt. — Die Rinde der stehenden Fichte wurde früher angeharzt und liefert dabei das sog. Burgunderpech. Nach Mohl sind es lediglich die Harzgänge der Markstrahlenden welche in Folge der Erweiterung der Lachenwunde d. h. der Auffrischung der Lachenränder das Harz nach aussen ergiessen. — In Tyrol werden ihr die Aeste abgehackt und als sog. Nadelaststreu in der Landwirthschaft benützt. Zuwachs und Nutzbarkeit des Baumes leiden dadurch ungemein. Im hohen Norden werden die Hausthiere, Pferde, Hornvieh und Schafe über Winter mit jungen Fichtenzweigen gefüttert. In den Gebirgen des übrigen Europa müssen Fichtennadeln nur in Hungerjahren aushelfen. — Fichtenwaldstreu besteht aus Moos, nicht aus Nadeln. — Aus Fichtensamen kann ein trocknendes Oel gewonnen werden.

Der Baum ist einer der wichtigsten für Hochwaldbetrieb. Er lässt sich sehr gut mit Heckenschnitt behandeln und giebt sehr dicht geschlossene Waldmäntel.

Nahe verwandt, wenn nicht identisch mit der vorstehenden und aus dem Kaukasus und Kleinasien stammend *A. orientalis, L.* mit gegenüberstehenden wagrechten Seitenästen und -ästchen und engstehenden, kurzen, stumpfen Nadeln; in neuerer Zeit häufig in Gärten gepflanzt.

Auch die Himalayafichte, *Abies Smithiana Wall.* ist ein grosser, der gemeinen Fichte ähnlicher Baum, welcher in 2000 bis 3000 M. Meereshöhe wächst, rasches Wachsthum zeigt, dichtstehende, häufig krumme, spitze Nadeln und 10 bis 18 Zent lange Zapfen mit ganzrandigen Schuppen trägt und auch in Europa bis jetzt gut gedeiht.

Die weisse Fichte, *Abies alba Mich.* (Fig. S. 443) welche in Nordamerika zu Haus und so unempfindlich gegen Kälte ist, dass sie in manchen Gegenden die letzte Baumvegetation gegen

Digitized by Google

Norden bildet, findet sich auch in allen Bosketen Englands, Frankreichs und Deutschlands. Sie hält bescheidene Dimensionen ein, erreicht höchstens 20 M. Höhe, ist ästereich und hat dichtstehende, die Zweige ganz umgebende, ziemlich lange,

öfters gekrümmte, kräftige, stumpf viereckige, an der Spitze stumpfe, bläulich gestreifte und dadurch oft, zumal in seiner Jugend dem Baum ein bläuliches Aussehen verleihende Nadeln. Ihre schon den jungen Baum zierenden, oft den Baum über und über bedeckenden Zapfen reifen bei uns im September von der Spitze herein, vermuthlich unter Mitwirkung der Bodentrockenheit, sind 4 bis 6 Zent lang, weichschuppig, gelbroth, mit kleinen Samen. Holz von untergeordneter Dauer, in der Heimat des Baumes als Brennstoff, zu Nutzholz blos dienend wo es an andern Nadelhölzern gebricht.

Die Schwarzfichte, *Abies nigra Ait., black spruce,* gehört den kältesten Länderstrichen Nordamerikas, Niederkanada, Neufundland, Neubraunschweig, Neuschottland etc. an und gedeiht in südlicheren Länderstrichen z. B. auf den Alleghanies nur in feuchtkalten Lagen. Schwarzer Moorgrund sagt dem rascher als die weisse Fichte wachsenden, schwärzlich glattrindigen Baum am meisten zu. Er erreicht nur 20 bis 25 M. Höhe und 50 Zent Stärke. Seine Aeste sind dünn, später häufig wagrecht oder hängend, mit selbst auf der Unterseite dichtstehenden, kurzen, dünnen, oft gekrümmten, zusammen-

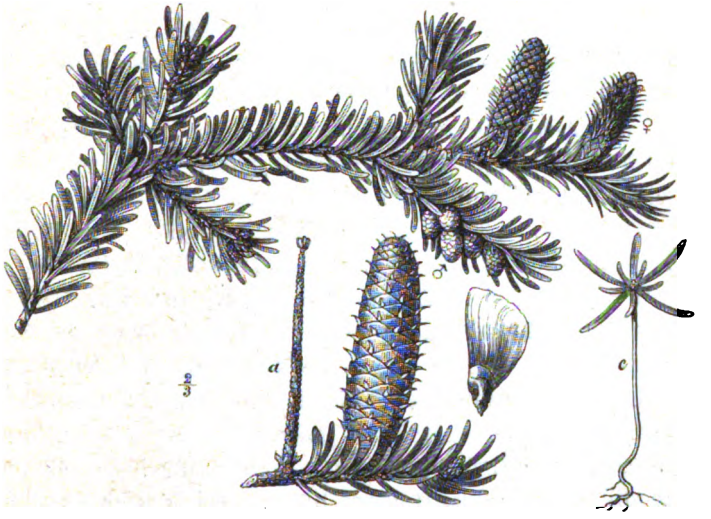
Digitized by Google

gedrückten, stumpf viereckigen, spitzen, etwas bläulich überlaufenen, zerrieben nach Salbei riechenden Nadeln welche dem Baum ein dunkles, jedoch dem der gemeinen Fichte nicht gleichkommendes Ansehen verleihen. Die sich zur Erde senkenden Aeste schlagen gern Wurzel und darum sind die Schwarzfichten häufig von einem ganzen Kranze junger durch Absenkung entstandener Bäume umgeben. Der Baum trägt auch in Europa gern Samen. Die Zäpfchen der Schwarzfichte sind anfänglich schwarz und erhalten mit der Reife rothbraune Farbe und die ungefähre Grösse eines kleinen Lärchenzäpfchens, aber von ovaler Form und kurzen dünnen Schuppen mit etwas gekerbtem, häufig auch in der Mitte gespaltenen Rand. — Ihr weissliches, leichtes, elastisches, harzarmes, dabei aber tragkräftiges und dauerhaftes Holz ist sehr gesucht für die Marine, auch häusliche Bau- und Tischlerzwecke und ist Gegenstand der Ausfuhr. Die Zweige dienen zur Bierbereitung. — Sie soll zu Paris schlecht gedeihen, kommt aber im deutschen Klima gut fort. — Rothfichte, *Abies rubra Poir., red spruce,* ebenfalls aus dem kalten Norden der Vereinigten Staaten, wird von mehreren Autoren als Spielart der vorhergehenden betrachtet und von ihr nur unterschieden durch hellbläuliche Färbung des Nadelschmuckes, auch etwas grössere Zäpfchen.

Tanne, Weisstanne, Edeltanne, *Abies pectinata Dec. (Pinus picea L., P. abies Dur.)* (Fig. S. 445.) Holzart erster Grösse und erster Bedeutung. Nur der gemässigten Zone Europas angehörend und daher der skandinavischen Halbinsel sowie Schottland und England fehlend. Gepflanzt hält sie in letzterem Land allerdings erträglich aus. So auch in der Bretagne. Im nördlichen Frankreich so sehr verbreitet, dass sie auch den Namen *sapin de Normandie* führt. Doch nach Mathieu dort ursprünglich nicht zu Hause. Diesem Vorkommen entsprechend sagt nach Burckhardt dem in Hannover gepflanzten Baume die feuchte Atmosphäre des Meeres zu. Es fragt sich deshalb ob, wie Gand behauptet, klarer Himmel ein absolutes Bedürfniss der Tanne ist, um so mehr als die Region welche sie

Digitized by Google

im Gebirge bewohnt, eben nicht darauf hinweist, dass ihr Dunst und Wolken zuwider seien. Sie findet sich nämlich mehr im Gebirg als in Ebenen. Sie tritt als Hauptholzart auf in den Gebirgen des spanischen Innern, auf der spanischen



Süd- wie auf der französischen Nordseite der Pyrenäen, in der Auvergne, den Sevennen, dem Jura, Schwarzwald, im Berglande Thüringens und Sachsens, in den südlichern Gebirgsstrichen Böhmens, in den Alpen und den Karpathen, sich bis Lithauen und zum Ural erstreckend. Ausserdem bewohnt sie die Gebirge der Türkei, Griechenlands, Italiens und Korsikas. — In der Normandie erwächst die Tanne, wie aus dem Frühern hervorgeht, in nahezu meeresgleicher Höhe. Auch in Mitteldeutschland steht sie noch im ebenen Land, erhebt sich aber am Thüringer Wald und Erzgebirg bis 800 M., am Riesengebirg bis 1250 M. Im bairischen Wald wie im Schwarzwalde beginnt die Tanne erst einige hundert Meter über der Meeresfläche, ersteigt aber in ersterem 1200 bis 1260, in letzterem am Feldberg 1300 M.[1] In den Vogesen

[1] Angaben tiefern Aufhörens im Schwarzwalde lassen sich nicht bestreiten. Am Feldberg allein ist jedoch ihr Vorkommen für den Schwarzwald im All-

Digitized by Google

erscheint sie erst bei 600 M. und geht bis 1200, ähnlich im Jura (700 M. und 1500 M.) In den Südkarpathen geht ihr Gürtel wegen des Einflusses der sommertrockenen ungarischen Ebene erst von 1000 M. an aufwärts bis 1500 M. In der Schweiz, den bairischen Alpen und Tyrol findet sie sich bis 1300 auch 1600 und strauchwüchsig noch bei 1700 ja 1800 M. Höher noch steigt sie im Allgemeinen in den eigentlich südlichen Gebirgsstöcken. In den unzusammenhängenden Gebirgen der Auvergne zwar nicht. Lecoq lässt sie dort nicht über 1500 M. steigen, wir glauben jedoch die durch starke Wetter gebildete Tannenbaumgrenze etwa bei 1600 M. gesehen zu haben (Bd. I. S. 352). Aber in den Apenninen von 325 M. aufwärts bis 1800 M., in Korsika bis 1700 M., in Sizilien bis 1950 M., in den Pyrenäen endlich ansteigend von 1000 M. und bis 2000 M. gehend. — Im Süden und zumal im Südwesten bildet die Tanne einen breiten, häufig mit wenig andern Holzarten gemischten Gürtel. Nach Nord und Osten aber tritt sie immer sparsamer, horstweis oder vereinzelt auf in der Zone der Buche und Eiche, welche ihr beigesellt sind wo sie die herrschende Holzart bildet. Nach oben greift sie noch in die Zone der Fichte ein, sofern eine solche in der Gegend vorkommt und erschwert die Annahme einer verlässigen Höhegrenze. Aus dem vortrefflichen Gedeihen der im Südwesten und Süden Europas eine breite Bergzone bildenden Tanne lässt sich schliessen dass der Baum daselbst das angemessenste Klima findet, ein solches nämlich mit hinreichend langem Sommer, genügender Luftfeuchtigkeit und ohne die kontinentalen Winterextreme. — Aus den Sendtner-Willkommschen Beobachtungen geht hervor, dass für bairischen Wald und bairische Alpen Südwest-, Süd- und Südostseiten der

gemeinen massgebend. Nach Herrn Bezirksförster Lubberger zu St. Blasien nun steht sie daselbst bei 1000 bis 1100 M. über dem Meere mit 30 M. Baumlänge im Tannenbestande mit beigemischsten Fichten und Buchen, bei 1200 M. in geschützten Lagen mit 20 bis 24 M. Länge im Gemische mit Fichten; in Freilagen mit 15 bis 20 M. Baumhöhe bis 1300 M. Ueber 1200 M. pflegt sie nur vereinzelt, krüppelwüchsig oder verwettert vorzukommen. Die letzte derartige Tanne muthmasslich bei 1400 M.

Digitized by Google

Tanne am meisten zusagen und Nordost-, Ost- und nördliche Abdachungen ihr am ungünstigsten sind. Im Innern der Gebirge kommt sie bei günstigem Boden in allen Lagen fort und im südlichen Europa modifizirt sich ihre Vorliebe für wärmere Expositionen sehr erheblich. Wir erinnern an die von der Tanne überaus reichlich bewohnte Nordseite der Pyrenäen und an die Auvergne. In dem zu Zeiten vermuthlich recht trocknen grossen Krater des Kantal steht sie in all den kühlen Klingen die vom Umfange herein ihr Wasser ergiessen; das Uebrige ist mit Buchen bestockt. Auch sonst sieht man daselbst wie da und dort im Schwarzwalde die Tanne durch die Buche aus den wärmern Lagen verdrängt. Solches spricht für ein geringeres Wärme- oder grösseres Feuchtigkeitsbedürfniss der Tanne, ihrer letztgenannten Gesellschafterin gegenüber. — Nach der Felsart fragt die Tanne nicht. Sie gedeiht auf granitischem und Uebergangsgestein, Porphyr und vulkanischen Gebilden verschiedenster Art. Kalk-, Thon- und Sandsteinflöze ältern, neuern oder neuesten Ursprungs sind ihr gleich zuträglich, vorausgesetzt dass sie einen frischen Boden liefern. Grosse Tiefgründigkeit ist dabei nicht erforderlich. Das beweisen die Tausende von Holländertannen welche, auf undurchlassendem Keuperthon stehend, wegen gänzlicher Flachbewurzelung wie sonst Fichten mit grosser Wuls beim grossen Sturm im Oktober 1870 geworfen wurden. Auch rauhe kahle Felspartieen, wenn sie nur in ihren Spalten frische Erde bergen, meidet die Fichte nicht (Dauphiné). Sumpfiger Boden aber ist ihr zuwider. Doch fand sie Sendtner auf entwässertem Torfgrund. Nach demselben würde sie besonders kieselhaltige Asche zeigen und entsprechend kieselliefernden Boden verlangen. E. Wolffs Analysen erweisen bei ihr doppelten Kieselgehalt, Fichte und Lärche, nicht aber Föhre gegenüber. Auf eisenoxydhydrathaltigen Böden soll sie nach Gerwig [1] weniger gut gedeihen. — Der Tannensamen ist gross, verkehrt kegelförmig, fast dreikantig und eingehüllt in das schmale Ende des grossen bläulich-

[1] Die Weisstanne, *Abies pectinata D. C.* Ein Beitrag zur Kenntniss ihrer Verbreitung etc. Berlin 1868. Jul. Springer, S. 18.

Digitized by Google

braunen Flügels. Er enthält inmitten eines weissen, terpentinreichen und daher nach Terpentin, aber auch nach Orangeblüte riechenden Eiweisskörpers die kleine grüne Tannenpflanze. Seine Keimkraft dauert gewöhnlich nur bis zum nächsten Frühjahr. Dass er beim Transport leichter durch Druck leide als andere Nadelholzsamen ist nicht richtig. Dagegen ist er frisch geerntet und fest verpackt, zumal bei warmer Herbstwitterung verschickt, der Erhitzung sehr unterworfen. — Die junge Pflanze kommt nach drei bis vier Wochen aus dem Boden. Ihre vier bis acht, gewöhnlich jedoch fünf platten Keimblätter tragen ihre Spaltöffnungen auf der obern Seite und bilden einen hübschen Stern. Zwischen den Keimblättern entwickeln sich im ersten Jahre meist eben so viel kleine, ihre Spaltöffnungen, wie alle spätern, auf der Unterseite tragende zungenförmige Blättchen. Gegen den Herbst setzt der Keimling eine namhafte kugel- oder kegelförmige, häutigschuppige Gipfelknospe auf. Erst im zweiten Jahre verlängert sich das Stämmchen und besetzt sich mit meist ziemlich kleinen Blättern. Im dritten Jahre gewöhnlich entsteht ein Seitenästchen oder „Aermchen“. Auch in den folgenden Jahren strebt die kleine Pflanze fast nicht in die Länge, sondern entfaltet neue oder verlängert die bisherigen Zweigchen. Gegen das zehnte Jahr beginnen sich bei der jungen Tanne regelmässige Quirle zu entwickeln. Desshalb bleibt sie der Fichte gegenüber eine Reihe von Jahren zurück. Auch später ist ihr Längewachsthum geringer. Erst gegen das zwanzigste Jahr setzt der Baum bedeutende an diejenigen der Fichte erinnernde Gipfelschosse auf. — Der erwachsene Baum hat zwar häufig meterlange oder noch längere Pfahlwurzel und ziemlich tiefdringende Seitenwurzeln welche ihm festern Stand verleihen. Wo der Boden das Eindringen nicht erlaubt, ermangelt die Tanne, wie bereits gemeldet, vollständig einer Pfahlwurzel. — Die Rinde der jungen Tanne wird durch eine dünne, glatte, bräunlichgelbe oder silbergraue Lederschicht bedeckt. Unter dieser erhält sich lebenszäh die grüne Schicht mit ihren der Länge nach verlaufenden Harzgängen welche, wo sie sich in grösserer

Digitized by Google

Zahl kreuzen, Terpentinblasen bilden, welche bald zerreissen, eine grosse Gewebslücke und durch ihren Inhalt sich aufblähend, Rindebeulen bilden die sich leicht zerdrücken lassen. Die kleinen Harzlücken fehlen der Tannenrinde. Die dünnen weissen Bastschichten verwandeln sich mit sechs bis acht Jahren in röthliches, dickes, hartes Gewebe. Erst im höhern Alter entwickeln sich bei der Tanne Korkschichten am Umfang der lebendigen Bastlagen. Die ausserhalb befindliche Rindemasse sammt dem in ihr befindlichen Terpentin vertrocknet alsdann, reisst ein und wird schliesslich einige Zent dick. Weisse Flechten geben ihr das für den Baum bezeichnende weisse Ansehen der Rinde. — Der Stamm entwickelt sich mit grosser Regelmässigkeit zu den namhaftesten Dimensionen. Stämme von 50 M. Höhe und 2 M. Dicke bei 1 M. Höhe über dem Boden finden sich vereinzelt da und dort in Tannengegenden (Erzgebirge, Schwarzwald). Wessely giebt aber aus den südlichen Provinzen Oesterreichs Längen von 60 und 70 M. an. Bäume von 16 bis 20 R.M. Holz sind keine Seltenheiten, wohl aber solche von 100 R.M., wie sie schon in Thüringen gefunden worden.[1] An Vollholzigkeit ist die Tanne der Fichte überlegen, weil sie im höhern Alter ihre Aeste mehr besenförmig nach oben zu richten und weniger tief herab beastet zu sein pflegt. — Die Beastung der Tanne ist häufiger unvollkommener quirlförmig als bei der Fichte. Solches auch weil sie öfter Knospen durch Frost verliert. Die jungen Schosse tragen kurze rostbraune Haare. Die Knospen der Seitenzweige sind etwa 6 Millim. lang und 4 Millim. breit, ziemlich stumpf, schuppig, gelbbraun glänzend, nur am Grunde mit einem leichten weissen Harzüberzug. — Die an jungen Gipfeln ringsum, an jungen Seitenschossen vorwiegend zweizeilig und an den kurzen gedrungenen Kronenzweigchen alter Stämme bürstenähnlich dicht nach oben stehenden, fleischigen Nadeln sitzen ohne Polster, daher glatt auf der Rinde, sind kaum gestielt, in den untern Theilen des Baumes an der Spitze ausgefressen, an den blütetragenden Gipfelästen des-

[1] Dengler's Monatschrift, Jahrgang 1865, S. 100.

Digitized by Google

selben aber in eine förmliche Spitze auslaufend, ziemlich breit, obenher dunkelgrün, glänzend, unterseits durch zwei breite, silbergraue, zwischen drei Nerven verlaufende Streifen gekennzeichnet. Sie erhalten sich acht, vereinzelt noch mehr, im Unterstande zuweilen fünfzehn Jahre lebendig, zersetzen sich aber zu Boden gefallen rasch und verbessern diesen kräftig. Tiefes Grün und zweizeilige Stellung der Benadelung bewirken den sehr dunkeln Stand der Tannenwälder und diese halten sich auch bis in ein hohes Alter schön geschlossen. Ganz alte Bestände jedoch lichten sich ebenfalls, soweit unsre Beobachtung reicht. — Die Tanne beginnt zu blühen erst gegen das sechzigste Jahr. Sie wiederholt ihre Blüte vom siebzigsten Jahr an in milder Gegend etwa alle zwei bis fünf Jahre, in rauhern (des Schwarzwaldes) nur alle sechs bis acht Jahre. Die in Aussicht stehende Fruchtbarkeit lässt sich schon im August des vorhergehenden Jahres an den vorhandenen Blüteknospen erkennen, welche sich, zumal die rundlichen grossen dachziegelförmig braunschuppigen weiblichen, nur in der Krone des Baumes entwickeln. Die zentlangen ovalen grünlichen männlichen Kätzchen sitzen zu wenigen bis ein Dutzend und mehr jedes in der Achsel einer Nadel auf der Unterseite der letztjährigen Seitenschosse der Haupttriebe der Krone. Die weiblichen Blüten stehen einzeln oder zu einigen zerstreut und aufrecht in einer Blattachsel auf der Oberseite der vorjährigen Mittelschosse der Hauptseitenzweige der Krone. Sie sind zierlich und hellgrün. Ihre langschnäbligen Schuppen tragen denjenigen der Nadeln entsprechend in ihrer Mittellinie zwei silberweisse Streifen. — Blütezeit Ende April und Anfangs Mai, einige Tage nach der Blüte der Fichte. Der Zapfen, zwischen dessen spitzen Deckblättern allmählich die stumpfen Zapfenschuppen herauswachsen, reift im Laufe Septembers. Gegen diese Zeit lässt er mehr oder weniger Terpentin ausfliessen, der ihn klebrig macht. In warmen Sommern und Lagen gegen Ende, manchmal (1874) selbst Anfangs September, sonst im Oktober, vermuthlich unter Mitwirkung der zu dieser Jahreseit grössten Saftarmuth, fallen im hiesigen Revier und,

Digitized by Google

wie uns von kompetenter Seite aus dem Schwarzwalde bestätigt wird, in dessen untern Revieren Schuppen und Samen des Tannzapfens ab. Nur in höhern Regionen oder bei ungewöhnlicher Witterung bleiben dieselben bis Ende Oktober oder gar Anfang November, aber nicht später auf den Bäumen. Willkomm lässt die Zapfen [für Mitteldeutschland?] erst im folgenden Frühjahr, meist im April zerfallen. Als Merkwürdigkeit findet man zuweilen ungeöffnete Zapfen noch später, im Sommer, am Boden liegen. Einen Fall der Art Bd. I. S. 259. Zapfen junger Bäume sollen taube Samen haben. Nach dem Abfallen der Schuppen und Samen steht nur noch festgewachsen die leere Zapfenspindel. — Die Reproduktion des Baumes ist auffallend gross. Nicht dass Pflänzlinge sehr leicht anschlügen, aber Absenker, auch Stecklinge und kopulirte Zweige gelingen unschwer und alle Wunden, sofern Austrocknung nicht hinderlich, überwachsen kräftig. Vor allem und besonders auf flachgründigem Boden findet man bei ihr Wurzelverwachsungen und Fortvegetiren abgehauener Stöcke. An diesen treiben öfters schlafende Knospen, die auch am Schafte gern ausschlagen, oder zurückgebliebene Zweigchen aus und werden zu Ausschlägen mit Quirlen. — Die Tanne erreicht ein sehr hohes Alter. Bäume von 150 bis 200 Jahren sind in Tannengegenden alltäglich, solche von 300 bis 400 da und dort zu finden, und Anfangs dieses Jahrhunderts gab es nach Willkomm in den Pyrenäen noch Bäume von 800 Jahren. — Der Keimling entwickelt sich sehr gern aus der in Tannenwaldungen so gewöhnlichen Moosdecke, wenn diese aus kurzen Moosarten und nicht aus den einen tiefen Schwamm bildenden *Sphagnum* oder den bürstenartigen *Polytrichen* besteht. Er gedeiht, sofern ihm keine Fröste zusetzen, in den ersten zwei Jahren im Freien ebenso gut als im dichten Waldesschatten. Doch geht die junge Pflanze in letzterem vom zweiten zum dritten Jahre zu Grunde, wenn ihr nicht alsbald Licht geschafft wird. Eben wegen hinreichenden Freistandes, dabei auch geringerer Frostgefahr gedeiht die junge Pflanze so gut an Böschungen, in Schneissen und in nicht allzudichtem Gras, unter Himbeeren,

Digitized by Google

Brombeeren, lichten Weidenröschen oder Besenpfriemen, Farnkraut u. dgl. Sind einmal einige ihrer Seitenzweigchen entwickelt, so erträgt sie wieder dunkeln, ja sehr dunkeln Stand. Hat sie in solchem auch Jahrzehnte verlebt und z. B. in fünfzig Jahren nicht mehr als Fingerdicke erreicht, so erhebt sie sich doch, wenn ihr Licht geschafft wird, mit grosser Lebhaftigkeit. Ausserordentliche Winterkälte kann grosse Tannen tödten (1788/89). Frostrisse sind bei ihr nicht häufig, wohl aber Schälrisse, welche sich gern in Folge raschen Uebergangs von gedrängtem zu lichtem Stande, d. h. von weiten Holzringen nach engen einstellen und manchmal am stehenden Baume voll Wasser sind. Auf lockerm Boden wird die jährige Pflanze vom Frost ausgezogen. Später, wie schon angedeutet, leidet sie an ihren jungen Nadeln und Trieben mehr als ein anderes einheimisches Nadelholz durch Spätfröste. Sie sucht diesen Schaden zwar durch Bildung von Adventivknospen rasch auszubessern, kommt aber durch wiederholte Fröste dermassen zurück, dass sie von der Fichte gänzlich überwachsen werden kann. Besonders empfindlich gegen Spätfrost sind auch ihre Blüten. Im Juni 1874 beispielsweise sah man im württembergischen Schwarzwalde den grössern Theil der jungen Tannenzäpfchen gebräunt auf den Zweigen. Ausserdem ist bei der Befruchtung der Tanne Regenwetter verderblich. Trockenheit tödtet häufig junge Pflänzchen, aber auch Stangen und alte Bäume. Sie werden einzeln oder in Horsten öfters erst im zweiten oder dritten Jahre nach dem heisstrockenen Sommer roth. Auch Sonnenbrand kommt bei ihr vor. Schneedruck und Sturm schaden ihr weniger als der Fichte. Hagel thut jüngern Stängchen wehe. Mechanische Verletzungen bei der Schlagräumung, welche noch das Holz berühren, haben das Rothwerden und Dürrwerden der betroffenen Zweige zur Folge. — Die Tanne trägt als Schmarotzer sehr häufig den Mistel, welche in futterarmen Jahren eine erwünschte Nahrungsquelle für das Vieh abgiebt, jedoch im Holze, worauf sie gesessen, Reihen ovaler Löcher verursacht. Die Tanne wird manchnal vom Rothwilde geschält,

Digitized by Google

vom Hirsch und Rehbocke gefegt. Der Auerhahn verzehrt öfters in einem Tage Tausende junger Tännchen. Auch einige Kerfe setzen der Tanne stark zu. — An Abnormitäten und Abänderungen ist die Tanne nicht reich. Man kennt eine schmal aufschiessende Form *(p. fastigiata)* mit kurzen dünnen Nadeln, eine überall im Walde zu findende hängende *(p. pendula)*, welche nicht blos da vorkommt, wo der untere Stammestheil mit Felstrümmern überschüttet ist[1], eine *p. tortuosa* mit verdrehten Zweigen, eine mit weissscheckigen Nadeln, *p. variegata*, sodann auch eine Krüppelform, *p. nana*. Endlich sah Willkomm im Wald eine merkwürdige Tanne welche mehrere Jahre hintereinander einen völlig blattlosen Wipfeltrieb entwickelte. Lokale Variationen der Art, den europäischen Osten bewohnend, sind noch folgende: *A. reginae Amaliae Hldr.* aus Arkadien, mit nicht ausgerandeten, weichern, allseitig abstehenden Nadeln, *A. Apollinis Link*, mit starren dickrandigen, stark gekielten, meist in eine derbe Spitze auslaufenden, nie ausgerandeten, nach oben zusammengebogenen Nadeln, in allen griechischen Gebirgen; *A. cephalonica Loud.*, niedriger, von buschiger Krone, mit scheinbar fast zweizeiligen, weichen, langspitzigen Nadeln, von der Insel Cephalonia. — Als häufige Krankheit der Tanne sind Hexenbesen und Krebs zu nennen, die wir Bd. I. S. 302 als Folge eines gelben Blattpilzes, *Aecidium elatinum Alb. et Schw.* kennen lernten. Der Tannenhonigthau, welchem zu lieb man Wagenladungen Bienenkörbe in Tannengegenden verführt und aufstellt, rührt von einer Blattlaus her[2]. Kernfäulniss ist bei ihr nicht häufig und nimmt selten das auffallende Aussehen der Rothfäule an.

Das Holz der Tanne ist leicht und weich, aber doch merklich schwerer als das der Fichte. Es fehlen ihm gewöhnlich die Markstrahlharzgänge. Es ist fast ohne Harz, welches sich nur in zufälligen Spalten und Knoten findet, ziemlich weiss, aber nicht so hell und nicht so gleichmässig als Fichtenholz, weil bei letzterem nicht nur die Jahresringe breiter zu sein

[1] Botanische Zeitung, 23. Jahrgang, 1865, S. 215.

[2] Kritische Blätter 46 Bd. II. Heft, S 131.

Digitized by Google

pflegen, sondern auch das Herbstholz weniger ausgeprägt ist. Auch ihre Tragkraft und Elastizität sind grösser als bei Fichte. Sie knackt weniger als dass sie sich beim Bruch in zähe Faserbündel auflöst. Tannendielen können desshalb auch splittriger sein als fichtene, welche als Spalt- oder Schnitzwaare sauberere Arbeit geben und weniger unansehnlich werden. An Dauer steht die Tanne der Fichte voran. Der grössere Unterschied im Bau des Holzringes an dessen Anfang und Ende hat häufigere Kernschäle zur Folge. Auch sonst spaltet sich das Tannenholz leicht. Nicht immer, aber häufig sind die Tannenäste weicher als diejenigen der Fichte und fallen daher trocken aus Brettern weniger leicht heraus als bei dieser. Vermöge grösserer Schwere wird das Tannenholz stärker schwinden. In der That klagt man hierüber in Thüringen (Bechstein). Aus dem gleichen Grunde hat es entschieden höhere Brennkraft. — Das Tannenholz ist von umfassender Verwendbarkeit. Es giebt kleinere Schiffsmasten, welche weniger quirlknotig sind als solche von Fichten, Gebälk aller Art, Pfosten, Teichel, Rinnen, Sägematerial verschiedenster Form, das zu Blindholz der Möbel und Kisten, Füllungen und dergleichen gebraucht wird. Leichtspaltig dient es zu Fass- und Kübeldauben, Schindeln etc.; dem Spiegel nach gearbeitet giebt es vorzügliche Resonanzböden. Zu Schachteln und Siebrändern wird es seiner grössern Zähigkeit wegen der Fichte vorgezogen. Auch Stellmacher und Drechsler bedienen sich seiner theilweis. — Als Brennholz ist die Tanne, besonders auch wegen ihrer soliden harzigen Rinde sehr geschätzt, sie brennt sehr lebhaft aber knatternd. Ihre Kohle steht im Verhältnisse zu ihrer Brennkraft. Früher wurde der Terpentin gewonnen, welcher sich in den warzenförmigen Rindeblasen am Stamm jüngerer und dem obern Schaft älterer Bäume findet. Durch Abdestilliren des Rückstandes dieses sog. Strassburger Terpentins erhielt man das Kolophonium. Endlich diente die aus den Samen gepresste harzreiche Flüssigkeit zur Beleuchtung. Es scheint dass diese Nutzungen nunmehr nicht mehr üblich sind. Wenigstens versichert solches in Betreff der

Digitized by Google

oberelsässischen Tannenforste Hr. Oberforstmeister v. Reitzenstein zu Kolmar. — Sägespähne und Zweigchen der als Brennmaterial vortrefflichen Aeste der Tanne dienen im Gebirge zur Einstreu.

Die Tanne ist nach Vorstehendem eine äusserst wichtige Holzart für alle Länderstriche, welche ihrem klimatischen Bedürfniss entsprechen und steht in vielen von uns angedeuteten Punkten der Fichte voran. Weisstannenhecken sind manchmal schön dicht und hübsch, leiden aber doch im Allgemeinen zu häufig durch Frost.

Der gemeinen Tanne mehr oder weniger verwandt und wegen der Aehnlichkeit ihrer stumpfen oder spitzen Nadeln mit denjenigen der untern oder der Gipfelzweige der Tanne als Arten neuesten von mancher Seite angefochten die nachfolgenden in Gehölzpflanzungen nicht seltenen Tannenformen der alten Welt.

Abies Nordmanniana Stev., aus dem Kaukasus, der gemeinen Tanne sehr verwandt, aber von dunklerer Rinde, längern, dichter stehenden, stumpfen Blättern und wenig oder gar nicht herausragenden, zurückgeschlagenen Blütedeckblättern der walzenförmigen Zapfen.

A. cilicica Kotsch., aus Kleinasien und Syrien, mit sehr langen, an der Spitze abgerundeten, zuweilen ausgerandeten Blättern und eingeschlossenen Blütedeckschuppen.

A. pichta Forb., vom Ural bis Kamtschatka verbreitet, 20 M. Höhe erreichend, mit pappelähnlichem Baumwuchs, sehr schmalen, ihre bläulichen Streifen der Unterseite später verlierenden, abgerundeten Nadeln und später eingeschlossenen Blütedeckblättern der etwas kegelförmigen Zapfen.

Sodann *A. cephalonica Endl.*, zwischen *pinsapo* und der obigen *Apollinis* oder der gewöhnlichen Tanne stehend, mit in eine verlängerte Spitze auslaufenden ziemlich kurzen Nadeln und abgestutzten Zapfen, eben daher.

Andalusische Tanne, *Abies pinsapo Boiss.* Einige Gegenden Spaniens und Nordafrikas bewohnender, wälderbildender, 20 M. Höhe erreichender Baum von regelmässigem

Digitized by Google

Quirlbau und eigenthümlich nach allen Seiten sperrig abstehenden, keilförmigen, stumpf dreikantigen, oberseits nicht gefurchten, sehr derben, starrspitzigen Nadeln mit zwei weisslichen Streifen auf der Unterseite und grossen, in der Form an die der Fichte erinnernden, aber an der Spitze eingedrückten Zapfen. Hat selbst in Norddeutschland schon eine Reihe kalter oder ungünstiger Winter ausgehalten und dabei nur an einzelnen Zweigen kleinere Nadelpartieen braun werden und abfallen lassen. Eine eigenthümliche aber langsam wachsende Erscheinung unsrer Gärten und Parks.

Die Balsamtanne, *Abies balsamea Mill. (Pinus bals. L.)* Häufiger Baum Nordamerikas, von Neuschottland und Kanada herab bis zu den Alleghanies, deren höchste Punkte er noch bewohnt. Unsrer gewöhnlichen Tanne sehr ähnlich, von aschgrauer glatter Rinde, schönem, geraden, pyramidal beasteten Stamm, aber nicht leicht 16 M. Höhe erreichend. Die jungen Zweige braun, etwas weichhaarig. Knospen mit Harz überzogen. Die Nadeln wie an der gemeinen, aber weniger glänzend, freundlicher grün, gewöhnlich stumpf, öfters auch, zumal in der zapfentragenden Krone, zugespitzt und stechend, beim Zerreiben von eigenthümlich angenehmem Geruche. Blüte bei uns schon mit fünfzehn Jahren. Zapfen in der Krone des Baumes, kleinfingerlang, aufrecht, violett. Ihre ursprünglichen Blüteschuppen zur Zeit der Reife weitaus von den Samendeckschuppen überragt und öfters wie bei der Tanne mit ausgetretenem Harze besetzt, im August oder September zerfallend. Samen kaum halb so lang als bei der Edeltanne, rothblau. Der Baum erreicht gewöhnlich nur 20 bis 30 Jahre, stirbt aber nicht selten sogar noch früher ab und bleibt krüppelhaft kurz. Holz hellgelblich aber von sehr wechselnden Holzringen, harzarm und von geringer Tragfähigkeit und Dauer, desshalb von geringem Werth und selbst in Nordamerika nur zu Kisten und unbedeutenden Gegenständen im Gebrauch. Eine ähnliche Terpentinnutzung wie an der gemeinen Tanne liefert den sog. Gilead- oder kanadischen Balsam. Hübscher Zierbaum, der bei uns rascher wächst als unsre heimische Tanne.

Digitized by Google

Die neuerer Zeit bei uns häufig, auch im Forsthaushalte versuchte himalaische *Abies Webbiana, Lindl.* erweist sich zelbst im südwestlichen Deutschland gegen Frost allzuempfindlich, um für die Dauer auszuhalten.

Die kanadische oder Schierlingstanne, Hemlocktanne, *Abies canadensis, L.* (Fig.) Aeusserst verbreiteter Nadelbaum der kalten Länderstriche Nordamerikas, von der Hudsonbai bis in die Alleghanies von Nordkarolina. Zeigt

ausser an ganz alten Bäumen helle aschgraue Rinde, einen bis 30 M. hohen Stamm, welcher sich im Alter mit einer starken, längsrissigen, etwa an diejenige der Lärche erinnernden Rinde bedeckt, sich nicht selten gabelt und bis zum Boden herab mit zahlreichen, verhältnissmässig dünnen Aesten besetzt ist. Der Gipfelzweig pflegt an jüngeren Bäumen überzuhängen. Auch die Seitenzweige hängen mit der Zeit herab. Er ist desshalb einer der nach Form zierlichsten Bäume, der sich auch dadurch empfiehlt dass er ziemlich vielen Schatten erträgt. In seiner Heimat freilich bricht der Schnee die langen Aeste ab und starren eine Menge Schierlingstannen mit todten Aststümmeln in die Luft. Auch sieht man eine Masse ganz abgestorbener Stämme. Die Zweige sind nahezu zweizeilig, mit kurzen, auf der Unterseite mit zwei bläulichweissen Streifen versehenen, sparsam aber scharf sägezahnigen, stumpfen Blättern besetzt. Der Baum trägt in Ueberfluss kleine, anfangs grüne, im Herbste reifende und auch im nächsten Jahre noch leer hängen bleibende Zäpfchen. Es mag mit der Art der Gipfelbildung zusammenhängen dass das Holz des Baumes von sehr windischer Faser ist. Es hat ausserdem geringes

Digitized by Google

Gewicht, sehr ungleich dichte Holzringe und daher häufig Kernschäle, auch wenig Harz. Es ist im Trockenen so dauerhaft als andre Nadelhölzer, dauert aber im Freien nur kurz. Man setzt es daher in seiner Heimat allen sonst vorkommenden Nadelhölzern nach, verwendet es blos im Innern der Häuser, neuerer Zeit und sicher nicht mit grossem Nutzen zu Bahnschwellen. Ihre Rinde wird zur Gerberei sehr hochgeschätzt. Aus ihr gewinnt man ferner Terpentin wie an unsrer Tanne.

Die Douglastanne, *Abies Douglasii Lindl.*, nimmt in Kalifornien und dem Felsengebirg ungeheure Landstrecken ein. Sie ist ein kolossaler, geradstämmiger, pyramidaler Baum von aschgrauer, mit der Zeit $\frac{1}{3}$ M. dicker Rinde, hängendem Astwerk und zweizeilig, kammförmig stehenden, drei bis vier Zent langen, linearen, stumpfen, auf der Unterseite mit zwei graugrünen Linien gezeichneten Blättern und fingerlangen Zapfen, woran die halbkreisig dreieckigen Schuppen am Rand etwas gekerbt sind und in der Mitte überragt von sich gabelnden schmalzüngigen Deckblättern. Sie liefert ein ausgezeichnet schön, gleichmässig erwachsendes, an Fichtenholz erinnerndes, doch etwas schwereres Material, das sich zu Feingetäfel vortrefflich eignet und selbst Resonanzholz liefern soll. Jüngere Exemplare ziemlich häufig in den Bosketen, wo sie unsre Winter gut aushalten.

5) Echte Zypressen, *Cupressus*. Bäume von zerstreutästiger Krone, porenlosem Holze, die Zweige ziegelförmig deckenden, wintergrünen, kurzen Blätterschuppen, monözischer Blüte mit zweiggipfelständigen männlichen und weiblichen Kätzchen, erstere kleinwalzig, letztere zu einem Kugelzapfen mit glatt- oder hornschildförmigen Schuppen und darunter einer oft grossen Zahl linsenförmiger, im zweiten Jahre reifender Samen auswachsend.

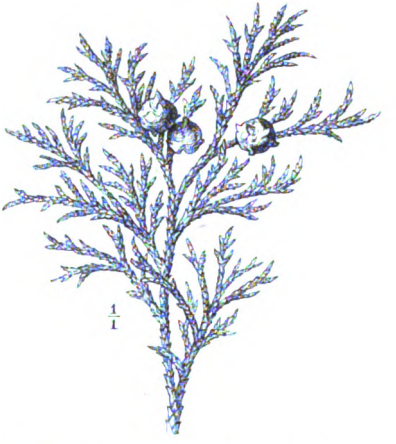
Die gemeine oder immergrüne Zypresse, *Cupressus sempervirens*, *L.* (Fig. 1, S. 459) ist ein in der Form einer italischen Pappel ähnlicher in allen Uferländern des Mittelmeeres halbwild wachsender, an der Rhone weit heraufreichender und

Digitized by Google

am europäischen Ozean bis hinauf nach England kultivirter Baum von selten 15 bis 20 M. Höhe, klein wallnussgrossen Zapfen und feinem harten, röhlichen, stark riechenden äusserst dauerhaften Werkholze das früher sogar beim Schiffbau diente. Von ihrer Anpflanzung im Freien bei uns kann nur in Südtyrol die Rede sein.

Fig. 1.

Fig. 2.



Die weisse Zypresse, *white cedar*, *Cupressus thyoides L.*, (Fig. 2) wächst wild in New-Jersey, Maryland und Virginien in Sumpfgegenden und kommt selbst in solchen fort, welche wegen Wasserreichthums nur im hohen Sommer zugänglich sind oder zeitweise vom Meerwasser überfluthet werden. In seiner Heimat 20 bis 24 M. Höhe und 1 M. Dicke erreichend, bleibt er in Europa im Wachsthum erheblich zurück. Bäume mit 10 M. Höhe sind hier schon eine Seltenheit. Am jungen Stamm ist die Rinde dünn und glatt. Ersterer erhebt sich gerade, am untern Theile im nicht ganz freien Stande die Aeste verlierend, welche schief in die Höhe streben und platte Zweigchen mit vier Reihen kurzer Blattschuppen tragen. Blüte im April oder Mai. Die nur Erbsengrösse erreichenden, kugligzackigen, Anfangs grünen, später blaugrünen oder braunen Zäpfchen sitzen in einer Aehrentraube. Der Zweig-

Digitized by Google

reichthum des Baumes, der einige hundert Jahre alt wird, macht trotz der Kleinheit der Blätter dichten Schatten des Weisszypressenwaldes möglich. — Sein Holz ist hell, leicht, fein, leicht zu bearbeiten, äusserst dauerhaft und reisst nicht auf, so dass es zu vielen Zwecken dem der sommergrünen Zypresse vorgezogen wird. Es dient in der Hausschreinerei, zu Resonanzböden, häuslichen Geräthen, Schindeln, mit denen Baltimore und Philadelphia bedeckt sind, zu Zäunen und Pulverkohle. Nach Loudon muss der Baum zu Paris gegen die Winterkälte geschützt werden und ist in Deutschland Kalthauspflanze. Nichtsdestoweniger stehen in Deutschland an vielen Orten und zwar ganz im Freien ältere Bäume, die das Klima vortrefflich zu ertragen scheinen. Wahrscheinlich mit Recht schreibt Jäger das Misslingen mancher Anpflanzung dieses Sumpfbaumes dem trockenen Standorte zu.

In Gärten manche hübsche fremdländische Art. So die aus dem nordamerikanischen Westen stammende gegen unsre Winter sehr unempfindliche, schön in die Höhe schiessende *Cupressus Lawsoniana Murr.*, mit ihren sehr zierlichen, etwas breitgedrückten, daher an Thuja erinnernden bläulichgrünen zahlreichen Aestchen und erbsengrossen im Herbste reifenden, bläulich braunen Zäpfchen, die ihre ledergelben an die der Erlen erinnernden Samen vor Winter ausfallen lassen.

Cupressus torulosa, D. Don. vom Himalaya, ein grosser Baum mit wohlriechendem Holze, der für Süddeutschland empfohlen wird, sich aber in erster Jugend sehr empfindlich zeigt.

6) Taxodien oder unechte Zypressen, *Taxodium.* Mit unregelmässig quirlästigem Stamm, schmalen, platten, die jüngsten Zweigchen fiedernden, meist abfälligen Blättchen und auf Kurztrieben sitzenden, im zweiten Jahre reifenden, ziemlich kugligen Zapfen.

Sumpf- oder winterkahle Zypresse, *cyprès chauve, Taxodium distichum Rich. (Cupressus disticha, L.)* (Fig. S. 461). Von den Ufern des Indian river in Delaware durch Maryland, Virginien, Georgien und Florida, auch in Mexiko, über Tausende von Hektaren verbreitet und zwar hauptsächlich im

Digitized by Google

Sumpf- oder auf Ueberschwemmungsland, das den grössern Theil des Jahres unter Wasser steht. Wo der Baum auf einzelnen trockeneren Stellen in den Savannen vorkommt, ist er von geringem Aussehen. Wie ihre grosse geographische Ausbreitung erwarten liess, fand die Sumpfzypresse auch in wasserreichen Oertlichkeiten Europas ganz geeignete Standorte. In Norddeutschland und England verliert sie zumal in kalten Wintern und in der Jugend ihre unausgereiften Zweigspitzen. Sonst entwickelt sie sich vortrefflich und pflanzt sich durch Samen fort. — Die kleinen, holzigen, unregelmässig geformten, im Oktober reifenden und zwei Jahre keimfähig bleibenden Samen gehen mit fünf bis neun Keimblättern auf. Die junge Pflanze entwickelt sich aber langsam. Der Baum erreicht riesenhafte Dimensionen, namentlich an Stärke, welche manchmal am Fusse des Baums 4 M. Durchmesser zeigt. Auch europäische Bäume, die jetzt schon mehr als Meterdicke zeigen, versprechen ähnliches. Eine Eigenthümlichkeit die sich selbst bei uns zu beobachten Gelegenheit bietet, ist die Entwicklung von grossen, nicht selten mit Meterhöhe sich über den Boden erhebenden, kegelförmigen, sich innen mit der Zeit höhlenden Auswüchsen der oberflächlich verlaufenden, starken Wurzeln, welche niemals Ausschläge entwickeln. — Im Sumpf stehend zeigt sie in ihrer Heimat diese zuckerhutförmigen Wurzelkegel nur mit der Spitze aus dem Wasser ragend und weder Knospen noch Blätter treibend. Ihre regelmässige Vertheilung hindert häufig das Befahren solcher Gewässer. — Der junge Baum bildet eine vollständige Pyramide und reinigt sich, der Lärche einigermassen ähnlich, doch etwas später, von Aesten, alsdann eine breite, an die einer Zeder erinnernde

Digitized by Google

Krone tragend. Im hohen Alter sieht der nur im Gipfel krüppelästige bemooste Baum hässlich aus. Der Stamm solcher Bäume, mit seiner rothbraunen aufgerissenen Rinde etwa einem starken gemeinen Wachholder ähnlich, ist stark gerippt und exzentrisch. Ungefähr $^3/_4$ des Stockdurchmessers starker Bäume sind hohl. — Die zierlich gefiederten, hellgrünen, glatten Blätter stehen horizontal ausgebreitet und werden im Herbst braunroth, um bald darauf mit den sie tragenden Schösschen abzufallen. — Die männlichen Kätzchen stehen zu einer hängenden Doldenrispe gruppirt. Zapfen in sparsamen Büscheln, rund, braun, taubeneigross, mit rundlichen, etwas eckigen Schuppen, worunter paarweise die Samen liegen. Aus solchen erzogene Pflanzen variiren stark nach Astform *(v. pendula, nutans, tortuosa)* und Belaubung. — Das Holz der winterkahlen Zypresse ist ziemlich hell, röthlich, wenn es alt wird bräunlichroth, leicht wie Fichtenholz, harzarm, von feinzackigem, öfters starkzackigem Verlaufe der herbstholzarmen Holzringe, grosser Tragkraft und Elastizität und vorzüglicher Dauer. Die Bäume, deren Fuss die Hälfte des Jahres unter Wasser steht, mit hellerer Rinde, schwächerem, lichterem, noch harzloserem Holze heissen weisse, die andern mit braunerer Rinde und dunklerem, festerem Holze schwarze Zypressen. Die Neger fällen die Bäume im Sumpflande zu einbäumigen Nachen und hauen sie wegen der Stockhöhlung über diesem ab. Das Holz dient in namhaften Strichen Amerikas zu jedwedem Nutzholzgebrauch, zu Zimmerwerk, Bemastung von Schiffen, zur Schreinerei, als Pfostenholz und zu Schindeln. Die Eingebornen benützen auch die kegelförmigen Wurzelhöcker als Bienenkörbe. — Die schönen Sumpfzypressen die man in Deutschland, Frankreich und England findet, mögen sie auch im Winter oft Zweigspitzen verlieren, gedeihen gut, obgleich sie grossentheils auf zu trockenem Boden stehen und sind eine wahre Zierde von Lustgärten. Vermehrung durch Samen und durch Stecklinge.

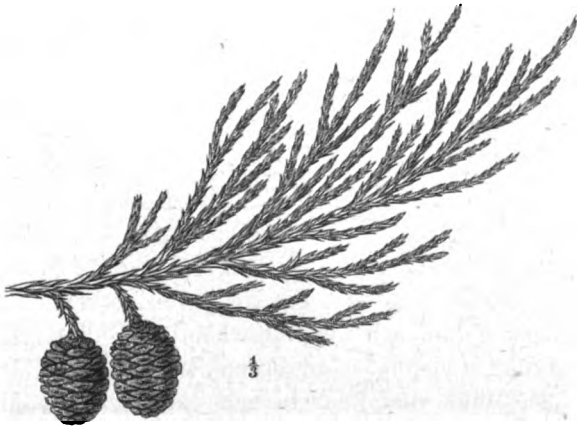
Der vorhergehenden Art ähnlich aber aus Kalifornien stammend, mit schmalen, etwas sichelförmigen, auf der Unter-

Digitized by Google

seite graugrünen, nicht abfallenden Blättern *Taxodium sempervirens, Lamb.*, sich in Bezug auf Höhe mit 80 M. Stammlänge an Wellingtonia anreihend. Der junge Baum bei uns alljährlich Zweigspitzen verlierend und eine Beute härterer Winter, nach K. Koch aber im Norden aushaltend, daher versuchsweise wiederholt zu pflanzen. Th. Hartig[1] versichert, dass sich an dieser Holzart viele Jahresringe so vollständig zu einzelnen verschmelzen, dass die Unterscheidung selbst mikroskopisch unmöglich sei.

7) Wellingtonien, *Wellingtonia (Sequoia).* Grosse Bäume von porenlosem Holz, unsymmetrischem Astbau, kurzen, schuppigstachligen wintergrünen Blättern, monözischer Blüte und an kurzen Zweigspitzen hängenden, im zweiten Jahre reifenden länglichrunden stumpfen dickschuppigen Zapfen, worin unter jeder Schuppe fünf ringsum dünnrandige unbeflügelte Samen.

Die gewöhnliche Wellingtonia, *Wellingtonia gigantea Lindl.*, (*Sequoia gigantea Lindl.*) (Fig.) ist eine nur auf sehr



beschränktem Raum in der Sierra nevada Kaliforniens bei 1500 M. über dem Meere vorkommende Nadelholzart. Ihr schwachbeflügelter Samen erinnert an denjenigen der Zypresse

[1] Forstl. Kulturpflanzen Deutschlands, S. 86.

Digitized by Google

oder der Erle. Er keimt leicht und in wenigen Wochen, soweit er nicht, was häufig der Fall, taub ist. Das Pflänzchen hat drei bis sechs kleine rothe Kotyledonen und bleibt anfänglich mit denselben zur Erde gekrümmt. Auch in den folgenden Jahren ist seine Entwicklung nicht selten langsam. Unter günstigen Umständen aber ist sie rasch, so dass Meterhöhe und mehr in acht Jahren nicht selten sind. Bis zum Boden herab beastet bleibend, verdeckt sich der Stamm schon in der Jugend stark nach unten, wird aber nebenbei auch gern etwas schief. In ihrer Heimat erreicht die Wellingtonie eine Höhe von 100 M. und mehr, d. h. so viel als die höchste Pyramide des Königs Cheops und eine ausserordentliche Dicke. An einzelnen Stämmen hat man 8 M. Durchmesser des blossen Holzkörpers gemessen und solche die nicht ganz vereinzelt stehen haben 30 bis 40 M. Länge des astlosen Schaftes. Zweige und Zweigchen sind sehr zahlreich und entwickeln sich auch wie bei den Wachholdern leicht in Form von Stammsprossen. Sie hängen später herab. Die Form und abwechselnde Stellung der spitzen Schuppen womit sie bedeckt sind, werden durch unsre Zeichnung erläutert. Der Zapfen erinnert durch den Umriss an einen Zedernzapfen, durch seinen Bau an denjenigen einer Zypresse. Im Alter wird der Baum gern gipfeldürr. Der Sonne ausgesetzt bräunt sich die ganze Benadelung über Winter. Es gehen dabei oft Aeste und die ganze Pflanze zu Grund. Man giebt ihnen daher, so lang es noch wegen ihrer Grösse möglich, für die kalte Jahreszeit einen Reisigschirm auf der Sommerseite. — Das Holz des Baumes ist sehr weich und leicht, angeblich im Kern von röthlicher Färbung und etwa zu Schnitzarbeiten brauchbar. Ob die Wellingtonie die in Europa Modepflanze geworden ist, durch Nachhaltigkeit ihres Wachsthums den Erwartungen entsprechen kann, muss die Zukunft lehren. In Frankreich tragen schon junge Bäume guten Samen. Das Zapfentragen fängt auch bei uns früh an. oft schon nach erstmaliger Verpflanzung (siehe Fig. S. 463). Ob als gutes Zeichen, müssen wir dahin gestellt sein lassen.

8) Die japanische Kryptomeria, *Cryptomeria japo-*

Digitized by Google

nica L. fil., ein in seiner Heimat sehr grosser Baum, mit ringsum stehenden Aesten und Zweigen. Die immergrünen glatten Nadeln an diesen im Bogen nach oben gekrümmt und dadurch an Araukarien erinnernd, wird neuerer Zeit vielfach in unsern Gärten und Bosketen gepflanzt, ist aber gegen Winterkälte und Temperaturwechsel im Winter so empfindlich, dass sie bei uns meist schon in ihrer Jugend eine traurige Gestalt zeigt.

9) Lebensbäume, *Thuja.* Niedere Bäume mit zerstreuten Aesten, porenlosem Holze, breitgedrückten Zweigchen und dachziegelartig stehenden schuppenförmigen wintergrünen Blättern. Einhäusig. Die kleinen Blütchen mit wenigen kreuzständigen Schuppen an den Spitzen der Zweigchen. Die weiblichen zu kleinen holzigen Zapfen erwachsend, an denen jede Schuppe ein paar breite kaum beflügelte Samen birgt.

Gemeiner oder amerikanischer Lebensbaum, *Thuja occidentalis L.* (Fig.) Aus den sumpfigen Niederungen Kanada's stammend und allgemein in unsern Gehölzen und Gärten verbreitet. Ziemlich langsam wachsender schlanker, sich oft vom Boden aus stark verzweigender dünngipfeliger Baum von geringen Dimensionen, mit leicht aufgerissen glatter Rinde, etwas hängenden im Schatten gut aushaltenden Aesten, ein bis zwei Jahre dauernden im Winter sich bräunenden etwas buckligen eigenthümlich riechenden Schuppenblättern, im Mai erscheinender Blüte und verkehrteirunden langschuppigen rostrothen Holzzäpfchen mit im Herbste reifenden lanzettlichen rostgelben beflügelten Nüsschen. Der Baum hat, allen Angaben aus seiner Heimat nach, ein sehr dauerhaftes Holz. Das bei uns erwachsende ist weich, geringer als Wachholder und nach Kampher riechend.

Digitized by Google

Orientalischer Lebensbaum, *Thuja orientalis L.* (Fig.) Aus dem Orient gekommen, mit zahlreichern mehr aufwärts strebenden Aesten, dunkler grünen etwas gerinnten Schuppenblättern, grössern dickhornschuppigen, bläulich bereiften im Herbst ihre eirunden, etwas eckigen rothbraunen Samen verlierend. Gegen Frost empfindlicher als die vorhergehende. Daher weniger zu empfehlen.

Ausser den beiden vorstehenden neuerer Zeit in unsern Gärten eine Anzahl verwandter Arten, zum Theil Abarten.

In Algier heimisch *Thuja articulata Desf. (Callitris quadrivalvis Vent.)*, ein kleiner Baum von pyramidaler oder in Folge der vielen Stammesbeschädigungen schirmförmig lockerer Krone von etwa $^1/_3$ M. Durchmesser, brauner schmal aufgerissener runzliger Rinde, reichlichen schlanken grünen schafthalmähnlichen Zweigchen, in ihrer Thätigkeit diejenige der sehr klein gebliebenen, zu vier im Quirl stehenden auf dem Rücken drüsigen Blätterschuppen ersetzend. Ende Oktober die monoezische Blüte mit an den Spitzen der Seitenzweigchen stehenden einzelnen Kätzchen. Männliche verkekrteiförmig. Weibliche mit vier paarweise gegenständigen sich später zu einem holzigen kleinkirschgrossen blaubereiften im Juli folgenden Jahres reifenden Kugelzapfen verschmelzenden Schuppen. Holz des Baumes dem des Wachholders ähnlich, engjährig, ziemlich schwer, wohlriechend, im Kern rothgelb gefärbt. Ein so schönes Werkholz, dass es schon zur Zeit der Römer unter dem Namen *Citrus* zu Möbeln ausserordentlich theuer bezahlt wurde. Die dazu geeigneten unterirdischen Maserbildungen entstehen hauptächlich in Folge von Waldbränden oder Feuerstellen der Araber am Fusse der Bäume.

10) Wachholder, *Juniperus.* Bäume oder Sträucher mit unregelmässiger Verzweigung und in der Umgebung der

Digitized by Google

Astansätze häufigen Einbauchungen des Stammes, porenlosem Holze mit zerstreuten farberfüllten Zellen und eigenthümlich riechendem gefärbten Kernholze. Nadel- oder schuppenförmige Blätter gegenüber- oder in Quirlen stehend, wintergrün. Zweihäusige Blüte. Männliche und weibliche Kätzchen klein, am vorjährigen Holze. Die weibliche durch Anschwellen der Fruchtschuppen zu einer fleischigen Scheinbeere erwachsend, worin die hartschaligen Samen.

Gemeiner Wachholder, *Juniperus communis L.* (Fig.) Strauch, manchmal schwacher Baum von untergeordneter Be-

deutung. Klimatisch noch anspruchsloser als die Birke bewohnt er die nördlichsten Länderstriche wie Island, Lappland bis zum Nordkap, Nordasien und Nordamerika. Durch ganz Europa bis nach Süddeutschland findet man ihn in der Ebene wie im Gebirge. In den Zentralalpen bis 3000 M. aufsteigend, in Spanien hauptsächlich in den nördlichen Gebirgen, in Italien und Griechenland nur in der Bergregion. Er wächst

Digitized by Google

auf allen Felsarten, vom Hypogengesteine bis zum Alluvialsande, macht aber doch zu seinem Gedeihen etwas mehr Ansprüche als die Haide. Seine Krüppelform *(nana)* auf den höchsten Mooren des Riesengebirges und im bairischen Tirol bis an die Baumgrenze (2000 M.) — Das Samenkorn des Wachholders pflegt im Herbste gesäet im folgenden Frühling, in diesem gesäet erst ein oder zwei Jahre später und zwar mit drei nadelförmigen Keimblättern aufzugehen. Die junge Pflanze entwickelt sich langsam. Der erwachsene Wachholder hat schwache verzweigte Bewurzelung. Die Rinde welche in den paar ersten Jahren grün gewesen war ist in spätern Jahren rothbraun und der Länge nach in eine grosse Zahl schmaler aus dünnen Lamellen bestehender Baststränge aufgerissen, die sich an der Luft weissgrau färben. Der Stamm ist sehr wandelbar in der Form. Bald bildet er eine regelmässige Pyramide, welche man in Norwegen und dem Haidelande Norddeutschlands häufig findet, bald ist er stark verzweigt und buschig. Der Schaft ist gewöhnlich schlecht walzig, reich an Eindrücken von Astansätzen. Junge Zweige mehr oder minder dreieckig mit zu drei stehenden gespreizten oberseits graugrünen 7 bis 14 Mm. langen leichtstechenden, ein Alter von mehreren, auch öfters gegen sieben Jahren erreichenden Nadeln. Je nach Form und Dichtheit der Benadelung beschattet der Strauch leicht oder stark. Gewöhnlich findet man ihn nur herrschend wo rauhes Klima und Beschädigungen durch Wild etc. selbst genügsame andre Holzarten nicht mehr gedeihen lassen. In Norwegen sieht man ihn da und dort sich zu einem Gehölze schliessen, unter dessen Baumschirm man gehen kann. Gewöhnlich ist er nur Unterholz im Schirm andrer Holzarten z. B. der Föhre. — Blüte im April und Mai, zweihäusig, mit rostgelben männlichen und grünen weiblichen Kätzchen in den Nadelachseln des vorjährigen Triebes. Die Scheinbeeren die im ersten Jahre nur halb auswachsen und grün bleiben, werden am Ende des zweiten Jahres schwarz und blau bereift. Sie enthalten ein bis drei Körner. Der Strauch trägt alle Jahre, so dass man im Herbste halb gewachsene und reife

Digitized by Google

Beeren zugleich findet. Letztere fallen vertrocknend im Laufe des Winters herunter. — Da und dort und selbst im hohen Norden trifft man einzelne Bäume von 4 bis 8 M. Höhe und in Brusthöhe 70 Zent Durchmesser, in derer Krone in den genannten Gegenden Elstern nisten. Unter solch günstigen Umständen erreicht der Wachholder ein Alter von 6 bis 800 Jahren. — Die Verpflanzung des jungen Wachholders ist nicht gerade leicht. Indessen soll er sich auch durch Stecklinge vermehren lassen. — Der Strauch erträgt ziemlich viel Schatten, wie schon sein häufiges Vorkommen als Unterholz erweist. Klimatisch ist er sehr unempfindlich und kommt noch in kalten Thälern und an frostigen Gebirgen fort, wo sonst kaum noch Birken und Vogelbeere sich erhalten. Doch sieht man einzelne Wachholder in nasskalten Niederungen gänzlich erfrieren (Schönbuch). Das Wild verschont ihn, so dass er in Wildgärten oft die einzige Strauchart bildet. Wo ihn Wild und Schafe angehen, indem sie Sprosse und Beeren des Wachholders fressen, wie gedruckt zu lesen, muss grosser Mangel bestehen. — Der Wachholder zeigt viele Abweichungen: die grosse pyramidale Form ist *var. suecica.* Ausserdem haben ihr verschiedene Zweigstellungen weitere Unternamen verschafft, wie *stricta, compressa, reflexa, pendula.* Die kleine am Boden kriechende Spielart der Hochgebirge ist *nana Willd.* Zu ihr wird die kriechende Art *canadensis Lodd.* gerechnet. Krankheitserscheinungen am Wachholder hervorrufende Pilze haben wir Bd. I. Seite 314 genannt. — Das Holz des Wachholders ist fein, gelblichweiss, im Kerne gelbbraun oder röthlich geadert, riecht angenehm, ist fest und zäh, was besonders von der Wurzel gerühmt wird, nimmt schöne Politur an und ist im Freien und im Trockenen sehr dauerhaft. Der Stamm liefert daher Material für kleinere Gegenstände der Drechslerei, Tischlerei und Marketerie. Sie behalten ihren eigenthümlichen Geruch viele Jahrzehnte lang. Stärkere Trümmer pflegen hässliche braunschwarze Aststümmel einzuschliessen. In Tyrol macht man aus dickern Trümmern vortreffliche Weinpfähle und Zaunstecken. Wachholderholz ist

Digitized by Google

ein vorzügliches Brennmaterial. Besonders auch dient das Wurzelholz zum Räuchern. Die Rinde soll Stricke geben. Die Beeren locken Vögel an und finden in Küche, Apotheke und als Räuchermittel Verwendung. Forstlichen Nutzen stiftet der Strauch durch den klimatischen Schutz den er mancher wichtigern Holzart gewährt. Er dient als Abhaltungsmittel zum Einbinden von Heistern, die dem Wild oder Vieh ausgesetzt sind, lässt sich ausgezeichnet zu Hecken schneiden und ist gegenwärtig Modestrauch in Gärten.

Juniperus oxycedrus L. Strauch oder kleiner Baum, unserm gemeinen Wachholder ähnlich, aber mit längern spitzern Nadeln und etwas grösseren rothen Beeren. Bewohnt selbst die dürrsten Felsen der Mittelmeerländer und liefert ein gleichförmiges feines bräunlichgelbes wohlriechendes Holz das in der Drechslerei, zur Fassung von Bleistiften u. dgl. dient. Durch Destillation wird aus ihm ein in der Medizin gebräuchliches empyreumatisches Oel gewonnen.

Mit dem vorhergehenden von gleicher Höhe *Juniperus phönicea L.* Ihre Blättchen in der Regel nur ganz kurz, schuppenförmig, auf dem Rücken mit einer kleinen Rinne. Beeren gross, roth. Holz eigenthümlich übelriechend, ziemlich schwer. Im südlichen Europa öfters ausgedehnte Dickichte bildend. Bei uns wegen Zärtlichkeit nicht aushaltend.

Der Sade- oder Sevenbaum, *Juniperus sabina L.*, ist ein in den südlichen Theilen von Oesterreich, der Schweiz, Frankreich, wie in Italien häufiger, meist auf steinigem Grunde schief aufwachsender Strauch oder Halbbaum mit fahnenförmig dicht bezweigten Aesten. Seine nicht angenehm riechende dunkelgrüne Benadelung vierreihig kreuzständig, an jungen Trieben kurz rhombischeiförmig, stumpf, auf dem Rücken gewölbt und mit eingedrückter Drüse, an ältern viel länger, am Schoss herablaufend mit langer Rückenfurche, abstehend, auf der Innenseite bläulich. Blüten klein, an Spitze und Seiten der Zweigchen, die weiblichen nach unten gekrümmt, daher auch die bläulich bereiften im Jahre der Blüte noch reifenden Beeren hängend. Er erreicht ein hohes Alter. Sein Holz hat angenehmen Geruch und schön purpur-

Digitized by Google

rothen gewässerten Kern, und ist fein gleichförmig und dauerhaft, so dass es sich zu feinen Drechsler- und Schnitzarbeiten eignet. Der Sadebaum ist für unsre Winterkälte sehr unempfindlich, auch durch Absenker und Stecklinge vermehrbar, daher seine Häufigkeit in Gärten, auf Kirchhöfen u. s. w.

Der virginische Wachholder, *Juniperus virginiana L., red cedar* (Fig.), ist ein in Nordamerika, vom Cedar Island im Lake champlain bis Cap Florida und Mexiko verbreiteter, jedoch von der Küste nach dem Innern sparsamer und minder üppig auftretender Baum. Er wächst ziemlich rasch, erreicht nicht selten 20 M., hat wie die meisten Wachholder eine in schmale Streifen aufgerissene braunrothe dünne Rinde, und sehr abfälligen mit starken Rippen versehenen Stamm. Dieser ist tief herab mit zahlreichen Aesten besetzt, die sich mit der Zeit zu senken pflegen. Auch beim virginischen Wachholder sind die paarweise im Kreuz oder zu drei stehenden Nadeln bald ziemlich d. h. etwa halb so lang als beim gemeinen Wachholder und sperrig und scharfspitzig, bald nur kurz schuppenförmig. Man trifft diese in die Augen fallende Verschiedenheit nach Bäumen getrennt oder an demselben Baum, oft so dass an ihm nur ein einziges Zweigchen die Abweichung zeigt. In andern Fällen sind die jungen Schosse schuppnadelig, am Grunde der Zweige oder des Stamms aber stehen besonders sperrige lange Nadeln. Auch bei uns blüht der Baum schon reichlich zwischen dem 12. und 20. Jahre. Er ist bald einhäusig bald getrennten Geschlechtes. Männ-

Digitized by Google

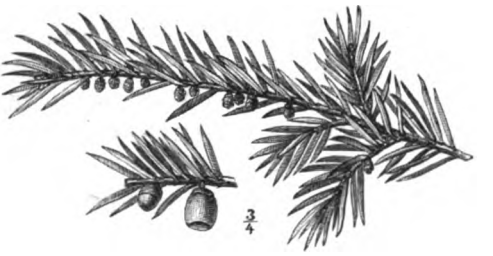
liche oder einhäusige Bäume pflegen alljährlich mit einer Menge Blütchen bedeckt zu sein. Die weiblichen Blüten wachsen im gleichen Jahre zu einer blauweiss bereiften Beere heran. Der Baum variirt ausserordentlich nach Tracht, nach Farbe der Nadeln (hellgrün, dunkelgrün, blaugrün, in der Sonne braungrün), und nach Fruchtgrösse. — Die schönste Entwicklung seines Holzes zeigt der virginische Wachholder in den von ihm bewohnten südlicheren Meeresgegenden. Selten aber kann für bedeutendere Zwecke wie z. B. der Marine von seinem stark beasteten Stamme mehr als einige Meter Länge gebraucht werden. Dicke Stämme werden auch gern kernfaul. Im Uebrigen ist das Holz wegen seiner Feinheit, Gleichförmigkeit, schönen blaurothen Färbung des Kerns neben dem weissen Splint und eines angenehmen Geruches und grosser Dauer ein für feinere Arbeiten der Drechslerei, Schnitzlerei und unter dem Namen des falschen Zedernholzes ganz besonders zur Fassung der Bleistifte gesuchtes und theuer bezahltes Material. Er empfiehlt sich auch der deutschen Kultur durch seine Unempfindlichkeit, rasches Wachsthum und werthvolles Holz. Schon zu Anfang dieses Jahrhunderts wurde die Holzart auf den Gütern des Fürsten Esterhazy zu Eisenstadt in Ungarn im Grossen angepflanzt. Mit welchem Erfolg ist uns nicht bekannt geworden. Der bei uns erwachsende Samen ist der Angabe nach häufig nicht keimfähig.

11) Eibenbäume, *Taxus*. Kleine Bäume mit zerstreut stehenden, häufig Nebengipfel bildenden Aesten, porenlosem Holze, zerstreuten breiten nadelförmigen wintergrünen Blättern. Zweihäusig. Zahlreiche, kuglige männliche Kätzchen mit Deckblättern am Grund und die Staubfäden in eine Säule verwachsen, weibliche vereinzelt, klein, mit ihren Schüppchen zu einem das dicke kurze Steinfrüchtchen grossentheils umhüllenden fleischigen Ring erwachsend.

Der Taxus, die Eibe, *Taxus baccata L.* (Fig. S. 473), ist ein Strauchbaum, der an forstlicher Bedeutung wesentlich verloren hat, aber in hohem Grade das Interesse des Forstmanns verdient. — Man findet ihn nirgends bestandbildend, sondern

Digitized by Google

vereinzelt, vorzüglich in Buchen-, Tannen- und Fichtenbeständen. — Sein natürliches geographisches Vorkommen ist aus später angeführten Gründen durch Anpflanzung und Ausrottung vielfach verrückt worden. Indessen darf als sein



Vaterland ganz Europa mit Ausnahme des höchsten Nordens und des Innern Russlands angegeben werden. Noch kommt er auf Korsika, in Algerien, selbst auf den kanarischen und azorischen Inseln vor. Ueberhaupt liebt der Baum die Meeresnähe und ist theilweise wohl desshalb in England, Irland und Schottland so sehr verbreitet und früher auch am Ostseestrande sehr verbreitet gewesen. — In den Gebirgen steigt er nicht sehr hoch. Die spanischen Gebirge weisen ihn zwischen 1500 und 2000 M., die bairischen Alpen bis 1330 M. auf. Ob er in Griechenland, Italien und selbst Frankreich und dem innern Deutschland in der Ebene von jeher gefehlt hat oder ausgerottet worden, ist schwer zu sagen. In Wirklichkeit findet man ihn in der Ebene nicht oder selten. Es sind, ohnedies im südlichen Europa, vor allem kühle nördliche Berghalden und schattige Bestände, worin der Taxus sich gefällt. Sein häufiges Vorkommen in der Nähe alter Burgen ist der menschlichen Pflege zu verdanken. Ausser trocknem Sandboden wächst er auf allen wenn nur feuchten Bodenarten, Ur- und Uebergangsgebirgen und Flötzen, Basalt und Kalkformationen, findet er anders nur Klüfte, um mit den Wurzeln einzudringen. — Die Taxusfrucht ist ein mit einem duftigrothen fleischigen Ring umgebenes hartschaliges Nüsschen. Wird dasselbe nach erlangter Reife in den feuchten

Digitized by Google

Boden gebracht, so keimt es wie die Weissdornfamilie gewöhnlich im zweiten darauf folgenden Frühling. Hat man sie trocken aufbewahrt, so pflegt sie nach der Saat noch länger unter der Erde zu bleiben. — Der Keimling welcher anfänglich wie andere Nadelhölzer die Samenschale als Kappe trägt, zeigt sechs bis sieben den spätern Blättern ähnliche Kotyledonen. — Die junge Pflanze wächst in den ersten sechs Jahren sehr langsam, doch erreicht sie unter günstigen Verhältnissen in zehn Jahren 2 M. Höhe. Dabei gabelt sich der Gipfel sehr häufig, oder wachsen am Stamme selbst tiefer unten gipfelnde Schosse hervor. Ungegabelte oder sich nicht in mehrere Stämmchen auflösende Taxusbäume sind desshalb selten. Sie erreichen höchstens 12 bis 15 M. Höhe. Schenkeldicke ist bei ihnen schon ansehnlich. Doch giebt es namentlich in England sehr alte Bäume die ein, ja mehrere Meter im Durchmesser zeigen. — Die geschlossene, dünne, rothe, häufig blaugrau überlaufene Rinde bleibt stets dünn. In Folge von Peridermbildung in den Bastschichten lösen sich an ihr, wenn auch in bescheidenerem, Mase leichtbrüchige Rindelappen, welche dem Stamm etwa das Ansehen desjenigen der Mandelweide geben. Sie enthält so wenig Harzgänge als die Blätter des Baumes. — Der Stamm ist selten schön rund, vielmehr, wie bei seiner vielfachen Verzweigung zu erwarten, meist spannrückig. Ebenso wandelbar ist die ganze Tracht des Baumes. Aeste und Zweige sind gewöhnlich dünn, die jüngsten etwas hängend. Sie entwickeln in ihrer ganzen Länge Achselknospen, welche theils im nächsten Jahre zu Seitenzweigchen werden, theils als schlafende Knospen sich erhalten und die grosse Fähigkeit des Baumes begründen, Zweige zu entwickeln. — Die Blätter des Taxus stehen so ziemlich zweizeilig wie diejenigen der Tanne, mit denen sie überhaupt viele Aehnlichkeit haben, wovon sie sich aber unterscheiden durch mindere Festigkeit, eine weiche Spitze, eine erhabene Mittelrippe auf der Oberseite und hellgrüne Unterseite ohne weisse Streifen, auch Mangel an Harzgängen. Sie erhalten sich blos etwa vier Jahre lebend. Der starke

Digitized by Google

Schatten den der Taxus wirft, rührt von seiner Vielverzweigtheit und der Dunkelheit seiner Belaubung und galt im Alterthum als gesundheitsschädlich. — Der Baum fängt etwa mit dem 20. Jahre, freistehend vielleicht noch früher an fruchtbar zu werden. Er blüht alljährlich im März und April und ist zweihäusig. Seltenheiten sind Eibenbäume welche gleich dem von Wissmann[1] geschilderten männliche und weibliche Blüten tragen. — Die Blüten beiderlei Geschlechtes erscheinen in den Blattachseln der letztjährigen Triebe. Die männliche Blüte ist ein kurzes Kätzchen, bestehend aus einem mehrfachen Umkreise hohler gelber Schuppen, aus deren Mitte eine längere zahlreiche Staubbeutel tragende Spindel sich erhebt. Die vielen Blüten verbreiten eine Menge Blütenstaub. Die weiblichen Blütchen sind minder zahlreich, wie die männlichen am jährigen Holze vertheilt und den Blätterknöspchen ziemlich ähnlich welche an der Spitze der Zweige sitzen. Auch sie bestehen aus einem mehrfachen Kranze von hohlen Schüppchen. In deren Mitte sitzt der Samenembryo der sich mit seiner Umgebung so entwickelt, dass die ganze Frucht halbreif einer kleinen Eichel im Schüsselchen gleichsieht, später der hartschalige Samen von einem beerenartig fleischigen Wulst umgeben erscheint. Reife im September. — Die Reproduktionskraft des Baumes ist ausserordentlich. Nicht nur lässt er sich durch Stecklinge mit zweijährigem Fuss und im Nachsommer durch Sommerschösslinge, zumal in Sand- und Haideerdeboden vermehren, sondern er schlägt auch kräftig vom Stock aus, lässt sich zu den dichtesten Hecken und Wänden schneiden und verpflanzt sich mit Erfolg noch bei Armsdicke seines Stammes. — Dass es, namentlich in England wo der Taxus seit undenklicher Zeit gepflegt wird, 1000jährige Bäume giebt, ist bekannt. Man zählt aber auch einzelne auf, deren Alter auf nahezu 2000 Jahre geschätzt wird. Die Anwendung einer durchschnittlichen Jahresringbreite zur Bemessung des Alters nach der Stammesstärke,

[1] Forst- und Jagdzeitung 48. Jahrg. 1872. S. 321.

Digitized by Google

z. B. ein oder zwei Linien d. h. zwei oder vier Mm., macht, wie schon der Engländer Bowmann sagt, leicht ältere Stämme zu jung, junge zu alt. Ein 200jähriger schenkeldicker Baum von Kreuth im bairischen Hochgebirge hat seit 100 wie seit 200 Jahren im Mittel nur 0,4 Mm., ein ebenso starker vielleicht kaum 40jähriger von Turin drei bis sechs, durchschnittlich vier Mm., also zehnmal so breite Ringe. — Der Baum gedeiht zwar, wo ihm Feuchtigkeit nicht abgeht, gut im Freien, ist aber im Allgemeinen Schattenbaum, so dass die alten Griechen die Ufer des Styxes von ihm beschatten lassen. Ganz junge Pflänzchen vertrocknen leicht. Gegen Kälte ist er ziemlich unempfindlich. Doch verliert er öfters unvollständig ausgereifte Aeste. Auch kleine Pflänzchen können über Winter eingehen und nach Duhamel und Malesherbes erfroren sogar in Frankreich manche Taxbäume gänzlich in den kalten Wintern von 1708/9 und 1788/9. Ausserdem werden junge Pflänzchen gern vom Frost ausgezogen und leiden durch dichten Grasfilz. Insekten bewohnen den Taxus nicht, das Wild beschädigt die junge Pflanze. Auf den Zweigchen und Nadeln findet sich nach Loudon ein Pilz, *Sphaeria taxi Sow.* Abarten zählt der vielfach kultivirte Baum in Anzahl, wie die Namen *erecta, horizontalis, pyramidalis,* die in Irland wild vorkommende *fastigiata, glauca, nana, monstrosa* und die Bezeichnungen *foliis variegatis* und *fructu luteo* anzeigen. *Taxus canadensis Willd.* wird von Einigen als blosse Varietät mit an der Spitze zurückgeschlagenen Blättern betrachtet.

Das wie schon angedeutet häufig etwas knotig und exzentrisch gewachsene Eibenholz hat einen blau- oder braunrothen Kern und sehr wenig, in der Regel ganz ungleich vertheilten, auf einer Seite manchmal gar nicht vorhandenen weissen Splint, ist ohne Harzporen, harzarm und geruchlos, meist sehr engringig, auf der Spaltseite feingestreift, von gleichmässigem feinem Bau, schwer, hart, wenigschwindend, sehr elastisch und zäh, aber schwer spaltbar und im Innern gewöhnlich durch Strahlen und Kernrisse entwerthet. Nach Loudon trocknet Eibenholz langsamer als irgend ein anderes

Digitized by Google

Holz. Notorisch besitzt es eine grosse Dauer. Im Alterthum, wie schon bei Homer zu lesen, und bis zur Anwendung des Schiesspulvers, war Eibenholz das Material aus dem man gewöhnliche Bogen und Armbrustbogen fertigte. Diese Anwendung war so wichtig, dass z. B. in England und der Schweiz das Verbot der Ausfuhr von Taxusholz bestand und dessen Einfuhr durch besondere Verträge gesichert wurde. Aus demselben Grunde wächst der Baum so häufig in der Nachbarschaft von alten Burgen. Neuerer Zeit ist es vornehmlich Drechsler- und Schnitzerholz und hiezu um so gesuchter als es sich vortrefflich beizen lässt. Schwarz polirt ist es vom Ebenholze kaum zu unterscheiden. Ebenso liefert Taxusstamm- und -wurzel ausgezeichneten, Mahagony noch übertreffenden Maser. In Eibengetäfel sollen sich keine Wanzen aufhalten. — Die Zeit wo man sehr dauerhafte Teichelröhren, Pfeiler u. drgl. aus dem Taxus fertigte, ist vorüber, wie er auch in vielen Oertlichkeiten wo er wegen seiner Nutzbarkeit gepflanzt worden war und welche noch seinen Namen tragen, ausgerottet wurde. — Plinius zufolge hielt man das Holz des Baumes im Alterthum für giftig. — Die fleischigen Beeren schmecken schleimig süss und werden in manchen Gegenden ohne Nachtheil gegessen, von Vögeln aufgesucht und nach Loudon von den Wespen lieber angegangen als Traubenbeeren. — Die Blätter des Baumes sind giftig. Mit einem Absud derselben sind verschiedene absichtliche und unabsichtliche Vergiftungen vorgekommen und vor allem Pferde und Esel, aber auch Kühe und selbst Ziegen und welsche Hühner welche die frischen Blätter gefressen hatten sind wiederholt daran in kurzer Zeit krepirt. Wenn Thiere welche sonst reichlich gefressen hatten oder solche die an das Befressen von Eibenbüschen gewöhnt waren, darunter nicht litten, ist solches kein Gegenbeweis. Vielmehr ist alle Vorsicht zu empfehlen.

Wegen der Vortrefflichkeit seines Holzes, seines Schattenerträgnisses und der Unverwüstlichkeit seines Ausschlages und desshalb seines Werthes als Grenz- und Malbaum, endlich auch des historischen Interesses das sich an ihn knüpft, ver-

Digitized by Google

diente der Taxus auch im Forsthaushalt einige Berücksichtigung. Die Sorgfalt welche seine Erziehung verlangt, bildet dabei eine Schwierigkeit.

12) Der Gingkobaum, *Gingko biloba L. (Salisburia adiantifolia Sm.)*, aus Japan, bildet einen grossen schönen Baum von freundlich röthlichgelbem Holze mit sparsamen Holzporen, ziemlich geschlossener Rinde und von unregelmässiger Verzweigung der Laubhölzer. Einem solchen um so ähnlicher als seine büschelweise stehenden Blätter (Fig.) zweilappig platt sind. Blüte zweihäusig. Frucht wie ein rothgelbes Aepfelchen mit weissem an Aprikose erinnernden Stein. Langsamer Wuchs. Gedeiht bei uns wenigstens in Bosketen vortrefflich und trägt auch den Vorgängen in Frankreich nach zu schliessen reichlich Früchte. Aus Stecklingen entstandene Bäume bleiben breitästig.

Digitized by Google

Alphabetisches Sachregister des zweiten Bandes.

Abies, S. 428; - *alba Mich.*, S. 442; - *Apollinis Lk.*, S. 453; - *balsamea Mill.*, S. 456; - *canadensis L.*, S. 457; *cephalonica Loud.*, S. 453, 455; - *cilicica Kotsch.*, S. 455; - *Douglasii Lindl.*, S. 458; - *excelsa Dec.*, S. 429; *v. cinerea*, S. 440; *var. monocaulis*, S. 439; *v. pygmaea*, *v. tabulaeformis*, S. 440; *v. viminalis*, S. 439; *v. fol. variegatis*, S. 440; - *nigra Ait.*, S. 443; - *Nordmanniana Stev.*, S. 455; - *obovata Led.*, S. 438; - *pectinata Dec.*, S. 444; *var. fastigiata*, *v. nana*, *v. pendula*, *v. tortuosa*, *v. variegata*, S. 458; - *pichta Forb.*, - *pinsapo Boiss.*, S. 455; - *reginae Amaliae Hldr.*, S. 444; - *rubra Poir.*, S. 443; - *Smithiana Wall.*, S. 440.

Acer, *campestre L.*, S. 161; *var. austriaca*, - *dasycarpum Willd.*, - *eriocarpum Mich.*, S. 163; - *monspessulanum L.*, S. 166; - *neapolitanum Ten.*, S. 163; - *negundo L.*, S. 167; - *nigrum Mich.*, S. 160; - *opalus Ait.*, - *opulifolium Vill.*, S. 163; - *platanoides L.*, S. 158; - *pseudoplatanus L.*, S. 154; - *rubrum Mich.*, S. 164; - *saccharinum Wgh.*, S. 160; - *spicatum L.*, S. 165; - *striatum L.*, S. 166; - *tataricum L.*, S. 167.

Aecidium berberidis Pers., S. 189; - *elatinum A. et S.*, S. 45.

Aepfelrose, S. 120.

Aesculus, S. 168; - *carnea Willd.*, S. 171; - *discolor Sweet.*, - *flava Dec.*, - *hybrida Dec.*, S. 172; - *glabra Willd.*, S. 171; - *hippocastanum L.*, S. 168; - *macrocarpa Hort.*, S. 172; - *macrostachya Lois.*, S. 173; - *neglecta G. Don.*, - *ohioensis Mich.*, - *pallida L.*, S. 172; - *pavia L.*, - *rubicunda Lois.*, S. 171.

Ahorn, S. 154; ährenblütiger, S. 165; Berg-, gemeiner oder weisser, S. 154; dreilappiger, S. 166; eschenblättriger, S. 167; Feld- oder Masholder, S. 161; gestreifter, S. 166; rother, S. 164; Spitz-, S. 161; tartarischer, S. 167; welscher, wollfrüchtiger, S. 163; Zucker-, S. 160.

Ailanthus glandulosa Desf., S. 185.

Akazie, gemeine oder falsche, S. 128.

Aleppoföhre (-kiefer), S. 395.

Alisier de Fontainebleau, S. 90.

Alnus, *glutinosa Gärt.*, S. 349; *var. laciniata*, S. 352; - *incana Willd.*, S. 353; - *oblongata Mill.*, - *pubescens Patsch*, S. 356; - *serrulata Willd.*, S. 358; - *viridis Dec.*, S. 356; *var. parvifolia Saut.*, *v. suaveolens Spach.*, S. 358.

Alpenfichte, S. 439.

Alpenbohnenbaum, S. 139.

Alpenerle, S. 356.

Alpenrebe, S. 194.

Alpenrosen, S. 50.

Alpensandbeere, S. 45.

Amberbaum, gemeiner, S. 230.

Amelanchier botryapium Dec., - *ovalis Dec.*, - *vulgaris Moench*, S. 79.

Ampelideen, S. 57.

Amygdalus communis L., S. 107; - *nana L.*, - *persica L.*, S. 108.

Andromeda calyculata L., - *polifolia L.*, S. 46.

Andromeden, poleiblättrige, S. 46.

Apfelbäume, gemeiner Holzapfel, S. 84.

Aprikosenbaum, S. 108.

Arbutus alpina L., S. 45; - *andrachne L.*, S. 46; - *unedo L.*, - *uva ursi L.*, S. 45.

Aristolochia sipho L., S. 205.

Aristolochieen, S. 205.

Armeniaca vulgaris Lam., S. 108.

Aralia spinosa L., S. 66.

Aronia rotundifolia Pers., S. 79.

Arve, S. 408.

Bergföhre (-kiefer); S. 384.

Bergulme, S. 216.

Besenpfrieme, S. 141.

Betula alba L., S. 339; *var. aetnensis*, *v. brockembergensis*, *v. carpathica*, *v. pumila*,

Digitized by Google

S. 344; - *dauurica Pall.*, S. 348; - *excelsa Ait.*, S. 346; - *fruticosa Pall.*, - *humilis Schrk.*, S. 347; - *hybrida Bechst.*, S. 344; - *lenta L.*, S. 346; - *nana L.*, S. 347; - *nigra L.*, - *papyracea Ait.*, S. 346; - *populifolia Ait.*, S. 345; - *pubescens Ehrh.*, - *verrucosa Ehrh.*, S. 339.
Bignonia catalpa L., S. 18; - *capreolata L.*, S. 20; - *radicans L.*, S. 19.
Bignoniazeen, S. 18.
Binsenpfrieme, S. 144.
Birds'-eye maple, S. 161.
Birken, S. 338; gemeine, Haar-, S. 339; Hänge-, S. 342; hainenblättrige, hohe, Papier-, S. 346; Pappel-, S. 345; Rauh-, S. 339; Roth- oder Schwarz-, S. 346; Strauch-, S. 347; warzige, S. 339.
Birkenlöcherpilz, S. 345.
Araliazeen, S. 66.
Asklepiadeen, S. 15.
Aspe, S. 246.
Attich, S. 11.
Atragene alpina L., S. 194; - *americana Sims.*, S. 195.
Azalea procumbens L., S. 50.
Azarole, S. 102.
Azerineen, S. 154.
Bärentraube, S. 45.
Balsambäume oder Balsamifluae, S. 290.
Balsampappel, S. 255.
Balsamtanne, S. 456.
Bastardeiche, S. 298.
Bastarderle, S. 356.
Bastardvogelbeer, S. 99.
Bastrüster, S. 218.
Baumstrauchweiden, S. 237.
Baumweiden, S. 231.
Baumwürger, S. 54.
Beerkräuter, S. 41.
Beinhölzer, S. 69; Hartriegel, S. 70; Kornelkirsche, S. 69; Rothbeinholz, S. 70; weissbeeriger, S. 71.
Benzoinlorbeer, S. 198.
Berberideen, 187.
Berberis, S. 187; - *aquifolium Pursh.*, - *canadensis Mill.*, - *cretica L.*, - *sibirica Pall.*, S. 189; - *vulgaris L.*, S. 188.
Berberizenähnliche Sträucher, S. 187.
Berberize, gemeine oder Sauerdorn, S. 188; stechpalmenblättrige, S. 189.
Bergahorn, S. 154.
Bergdrossel, S. 356.
Birnbäume, - gemeiner, S. 81; Schneebirn, S. 90.
Bitternuss, S. 268.
Bittersüss, S. 16.
Blumenesche, S. 39.
Blutbuche, S. 284.
Bocksdorn, gemeiner, S. 16.
Bockskraut, S. 175.
Bohnenbäume oder - sträucher, Alpen-, gemeiner, Goldregen, Kleebaum, S. 138 schwarzwerdender, S. 139; sitzendblättriger, S. 140.
Brechweide, S. 234.
Brombeersträucher, S. 121; Felsenbrombeere, S. 122; Himbeere, S. 121; Maulbeere, S. 122.
Broussonetia papyrifera, S. 226.
Buchen, S. 272; Blut-, S. 284; gemeine, Hänge-, S. 283; Koller-, Stein-, S. 284.
Buchs, gemeiner, S. 208.
Buxus, S. 208; - *balearica Willd.*, S. 210; - *sempervirens L.*, S. 208; *var. arborescens, v. angustifolia, argentea, aurea, marginata, suffruticosa*, S. 209.
Callitris quadrivalvis Vent., S. 466.
Calluna vulgaris Salisb., S. 47.
Calycanthus floridus L., S. 77.
Caprifolium periclymenum L., S. 3.
Caragana altagana Poir., - *arborescens Lam.*, - *chamlagu Lam.*, - *frutescens Dec.*, - *grandiflora Dec.*, - *spinosa Dec.*, S. 132.
Carpinus, americana Mich., S. 337; - *betulus L.*, S. 332; *v. heterophylla, v. incisa*, S. 336; *v. subcordifolia*, - *orientalis Lam.*, S. 337; - *ostrya L.*, S. 338; - *(Ostr.) virginiana Ait.*, S. 338.
Carya, S. 264; - *alba Mich.* u. *Mill. g.*, S. 265, 267; - *aquatica Mich.*, S. 269; - *amara Mich.*, S. 268; - *compressa Gärtn.* u. *Mich.*, S. 269, - *integrifolia Spreng.*, S. 270; - *laciniosa Mich.*, S. 267; - *microcarpa Nutt.*, - *myristicaeformis Mich.*, - *olivaeformis Mich.*, S. 270; - *porcina Mich.*, S. 269; - *sulcata Willd.*, - *tomentosa Mich.*, S. 267.
Castanea vesca Gärt., S. 319.
Castagno di cento cavalli, S. 322.
Ceanothus americanus L., - *thyrsiflorus Eschsch.*, S. 66.
Cedrus atlantica Man., - *deodara Loud.*, S. 428; - *Libani Barr.*, S. 427.
Celastrus bullatus L., - *scandens*, S. 54.
Celtideae, S. 220.
Celtis australis L., S. 220; - *crassifolia Lam.* S. 224; - *occidentalis L.*, S. 223; - *Tournefortii Lam.*, S. 224.
Cerasus avium Moench., S. 109; - *chamaecerasus*,

Digitized by Google

Lois., S. 113; - *laurocerasus Bosc.*, S. 116; - *mahaleb Mill.*, S. 111; - *padus Dec.*, S. 113; - *serotina Lois.*, - *virginiana Mich.*, S. 115; - *vulgaris Mill.*, S. 111.
Chermes ilicis F., S. 318.
Cercis canadensis L, S. 138; - *siliquastrum L.*, S. 137.
Clematis flammula L., - *integrifolia L.*, - *recta L.*, - *viorna L.*, - *virginiana L.*, S. 194; - *vitalba L.*, S. 192; - *viticella L.*, S. 194.
Clethra alnifolia L., S. 46
Cistus helianthemum L, S. 195.
Cneorum tricoccum L., S. 186.
Coniferae, S. 360.
Corchorus japonicus Thunb., S. 123.
Coriaria myrtifolia L., S. 188.
Coriarieae, S. 187.
Corneae, S. 68.
Cornus, S. 69; - *alba L.*, S. 71; - *alternifolia L.*, - *florida Willd.*, S. 72; - *mascula L.*, S. 69; - *paniculata L'Hérit.*, S. 72; - *sanguinea L.*, S. 70; - *stolonifera Mich.*, S. 71; - *stricta Willd.*, S. 72; - *tatarica Mill.*, S. 71.
Coronilla emerus L., - *glauca L.*, - *montana Scop.*, - *minima L.*, - *vaginalis Lam.*, - *varia L.*, S. 148.
Corylus, S. 328; - *americana Mich.*, S. 332; - *avellana L.*, S. 328; *var. crispa*, *v. heterophylla*, *v. pumila*, S. 330; *v. striata*, - *colurna L.*, - *rostrata Ait.*, - *tubulosa Willd.*, *var. purpurea*, S. 331.
Crataegus, S. 100; - *aria L.*, S. 88; - *azarolus L.*, S. 102; - *coccinea L.*, - *cordata Mill.*, S. 103; - *crus galli L.*, - *var. ovalifolia Horn.*, S. 105; - *glandulosa Willd.*, - *lobata Bosc.*, - *nigra W. et K.*, S 103; - *oxyacantha L.*, S. 100; *var. monogyna Jacq.*, S. 102; - *punctata Ait.*, - *pyracantha Pers.*, S. 105; - *pyrifolia Ait.*, S. 104; - *tanacetifolia Pers.*, S. 103; - *torminalis L.*, S. 86.
Cotoneaster, S. 106; - *laxiflora Jacq.*, - *microphylla Wall.*, S. 107; - *tomentosa Lindl.*, - *vulgaris Lindl.*, S. 106.
Cryptomeria japonica L. fil., S. 464.
Cupressus disticha L., *Lawsoniana Murr.*, S. 460; - *sempervirens L.*, S. 458; - *thyoides L.*, S. 459; - *torulosa D. Don.*, S. 460.
Cydonia japonica Pers., - *vulgaris Pers.*, S. 80.
Cyprès chauve, S. 460.
Cytisus alpinus L., S. 139; - *austriacus L.*, - *capitatus Jacq.*, - *elongatus W. et K.*, S. 141; - *hirsutus L.*, S. 140; - *holopetalus Fischm.*, S. 141; - *laburnum L.*, S. 138; - *nigricans L.*, S. 139; - *purpureus Scop.*, S. 140; - *prostratus Scop.*, - *radiatus Koch.*, - *ratisbonnensis Schff.*, S. 141; - *sessilifolius L.*, S. 140; - *spinosus Lam.*, - *spinescens Sieb.*, - *supinus Jacq.*, - *supinus L*, - *triflorus L'Hér.*, S. 141.
Daphne alpina L., - *Blagayana Frey.*, - *cneorum L.*, - *collina Sm.*, - *laureola L.*, S. 200; - *mezereum L*, S. 199; - *striata Tratt.*, S. 200;
Dattelpflaume, S. 20.
Deutzien, S. 74.
Deutzia crenata S. et Z., - *gracilis S. et Z.*, S. 74.
Diervilla canadensis Willd., S. 7; - *rosea Lindl.*, S. 8.
Dierville, S. 7.
Diospyros lotus L., S. 20; - *virginiana L.*, S. 21.
Dirca palustris L., S. 200.
Doppelbeere, S. 6.
Dornarten, S. 100: Azarole, S. 102; drüsige, S. 104; Feuerbusch, S. 105; gemeiner oder Weissdorn, S. 106; herzblättriger, scharlachrothfrüchtiger, schwarzfrüchtiger, S. 103.
Dotterweide, S. 233.
Douglastanne, S. 458.
Drupazeen, S. 107.
Ebenazeen, S. 20.
Ebenholz, grünes, S. 36.
Eberesche, S. 93.
Edelkastanien, S. 319.
Edeltanne, S. 444.
Eibenbaum, S. 472.
Eichen, S. 286: Bastard-, S. 298; Burgunder-, S. 303; Färber-, S. 312; gelbe, S. 310; gemeine, S. 286; grossfrüchtige, S. 309; Hänge-, S. 297; immergrüne, S. 314; kastanienblättrige, S. 309; Kermes-, S. 318; Kork-, S. 315; Lebens-, S. 318; leierblättrige, S. 309; Pyramiden-, S. 297; Roth-, S. 310; Scharlach-, S. 311; Schwarz-, schwarze, S. 313; sichelblättrige, S. 312; Stechpalmen-, S. 314; Stein-, S. 300; Stiel-, S. 287; stumpflappige, S. 308; Sumpf-, S. 310, 312; Trauben-, S. 287, 300; Valonea-, S. 308; wollblättrige, S. 306; weichhaarige, S. 302; weidenblättrige, Weiden-, S. 313; weisse, S. 308, 310; Winter-, S. 300; Zeen-, S. 308; Zerr-, S. 303.
Elaeagneen, S. 200.
Elaeagnus angustifolia L., - *hortensis Biebst.*, S. 201; - *argentea Psh.*, S. 202.
Elsebaum, S. 86; - beere, S. 87.
Empetreae oder Empetreen, S. 206.
Empetrum nigrum L., S. 206.

Digitized by Google

Epheu, gemeiner, S. 67.
Erbsenbaum, S. 132.
Erdbeerstrauch, S. 45.
Erdpfriemen, S. 147.
Erica, S. 46; - *arborea L.*, - *carnea L.*, - *ciliaris L.*, - *cinerea L.*, - *scoparia L.*, S. 49; - *tetralix L.*, S. 48; - *vulgaris L.*, S. 47.
Erineum faginum Pers., S. 285.
Erizineen, S. 44.
Erlen, Alpen-, Bastard-, S. 356; gemeine, S. 349; Grau-, S. 353; Grün-, S. 356; Roth-, Schwarz-, S. 349; weichhaarige, S. 356; Weiss-, S. 353.
Eschen, S. 29; amerikanische oder Weiss-, S. 37; Blumen- oder Manna-, europäische, S. 39; einfachblättrige, S. 35; gemeine, S. 29; var. Gold-, S. 35; v. Häng- oder Trauer-, S. 34; v. Kork-, v. Kraus-, v. Warzen-, S. 35; v. Zwerg-, S. 34; Karolina-, S. 39; nussblättrige, weichhaarige oder Roth-, S. 38; Schwarz-, S. 39.
Essigbäume s. Sumachbäume, S. 150.
Evonymus europaeus L., S. 54; - *latifolius Scop.*, S. 56; - *verrucosus L*, S. 57.
Färbedorn, S. 62.
Färbeginster, S. 144.
Färbereiche, S. 312.
Fagus, S. 271; - *americana Sweet.*, S. 286; - *castanea L.*, S. 319; - *ferruginea Ait.*, S. 286; - *sylvatica L*, S. 272; var. *crispa*, v. *cristata*, v. *cuprea*, v. *heterophylla*, S. 284; v. *pendula*, S. 283; v. *purpurea*, v. *retroflexa*, S. 284.
Faulbaum, S. 63.
Feldahorn, S. 161.
Feldulme, S. 216.
Felsenbirnchen, gemeines, S. 79.
Felsenbrombeere, S. 122.
Feuerbusch, S. 105.
Felsenstrauch, S. 50.
Fichten, S. 428, 429: Alpen-, S. 439; gemeine, S. 429; Hänge-, S. 439; Himalaya-, S. 442; nordasiatische, S. 438; Roth-, S. 443; Schlangen-, S. 439; Schwarz-, S. 443; Stelzen-, S. 438; weisse, S. 442.
Fingerkraut, S. 121.
Flatterulme, S. 218.
Flieder, S. 26; chinesischer, S. 28; gemeiner, S. 27; persischer, S. 28.
Flügelnuss, S. 270.
Föhren, S. 361: Aleppo-, S. 395; Berg-, S. 384; gelbe oder weichnadelige, S. 397; gemeine, S. 362; Haken-, S. 388; Harz-, S. 396; Jersey- oder Strauch-, S. 397; Kernholz-, S. 400; Lärchen-, S. 376; österreichische, S. 381; langnadelige, S. 401; Leg-, S. 388; Mugo-, S. 384, 389; Pech- oder steifnadlige, S. 399; Pinie, S. 394; Roth-, S. 396; Schirm-, S. 394; Schwarz-, S. 376; See-, S. 390; stachelzapfige, S. 398; Sumpf-, S. 388; Weihrauch-, S. 399; Weymouths-, S. 401; Zirbel-, S. 408; Zwerg-, S. 389.
Forsythien oder *Forsythia suspensa Vahl*, - *viridissima Lindl.*, S. 28.
Fothergilla alnifolia L., S. 73.
Frangula vulgaris Rchb., S. 63.
Fraxinus, S. 29; - *alba Bosc.*, S. 30; - *americana Willd.*, S. 37; - *americana Ait.*, S. 40; - *angustifolia Vahl*, S. 37; - *australis Gr. et God.*, S. 35; - *caroliniana Mill.*, S. 39; - *dimorpha C. et D.*, S. 37; - *excelsior L.*, S. 29; var. *aurea*, S. 35; v. *australis*, S. 31; v. *crispa*, v. *fungosa*, v. *heterophylla* oder *simplicifolia*, S. 35; v. *horisontalis*, v. *nana*, v. *pendula*, S. 34; v. *verrucosa*, S. 35; - *floribunda G. D.*, S. 40; - *juglandifolia Lam.*, S. 38; - *lentiscifolia Desf.*, S. 37; - *nigra Marsh.*, - *ornus L.*, S. 39; - *oxycarpa Willd.*, - *oxyphylla Bieberst.*, - *parvifolia Lam.*, - *parvifolia Willd.*, S. 37; - *pubescens Walt.*, S. 38; - *quadrangulata Mich.*, S. 39; - *rotundifolia Ait.*, S. 40; - *sambucifolia Lam.*, S. 39.
Fustelholz, S. 151.
Gagel, S. 359.
Gaisblatt, S. 3; deutsches, gemeines, italienisches, S. 4.
Gartenkirschen, S. 110.
Gebirgsrose, S. 120.
Genista anglica L., - *germanica L.*, - *pilosa L.*, S. 144; - *sagittalis L.*, S. 145; - *scoparia Dec.*, S. 141; - *tinctoria L.*, S. 144.
Gerbersumach, S. 152.
Giftsumach, S. 153.
Ginster, deutscher, Färbe-, haariger, S. 144.
Gingkobaum, S. 478.
Gingko biloba L., S. 478.
Gleditschia caspica Desf., - *horrida Willd*, - *inermis Mill.*, - *sinensis Lam*, S. 136; - *triacanthos L.*, S. 134.
Gleditschien, S. 134.
Gletscherweiden, S. 245.
Götterbaum, gemeiner, S. 185.
Glyzinen, S. 149.
Glycine chinensis Dec., - *frutescens Del.*, S. 149.
Goldesche, S. 25.

Digitized by Google

Goldregen, S. 138.
Graine d'Avignon, S. 62.
Granatbaum, S. 77.
Granateen, S. 77.
Grauerle, S. 353.
Graupappel, S. 255.
Grünerle, S. 356.
Gymnocladus canadensis Lam., S. 136.
Haberschlehe, S. 117.
Hängebuche, S. 283.
Hängeiche, S. 297.
Hängesche, S. 34.
Hängefichte, S. 439.
Haiden, S. 46; Baum-, S. 49; gemeine, S. 47; Sumpf-, S. 48.
Hainbuchen oder Hainen, gemeine, S. 332; Hopfenbuche, S. 338.
Hakenföhre (-kiefer), S. 388.
Halesien oder *Halesia*, - *diptera L.*, - *parviflora Mich.*, - *tetraptera L.*, S. 41.
Halimodendron halodendron, S. 132.
Hamamelideen, S. 72.
Hamamelis virginica L., S. 73.
Hanfweide, S. 237.
Hartheugewächse, S. 175.
Hartriegel, S. 70.
Harzföhre (-kiefer), S. 396.
Haseln, gomeine, S. 328; Lambertsnuss, türkische, S. 331; Zwerg-, S. 330.
Hauhechel, dornige, kriechende, S. 148.
Heckenkirschen, S. 3: Alpen-, S. 6: blaue, S. 5; gemeine, rothe, S. 4; schwarze, S. 5; tartarische, S. 6.
Hecksamen, gemeiner, S. 147.
Hedera helix L., S. 67; - *quinquefolia L.*, S. 59.
Heidelbeeren, S. 41; Moos-, S. 44; Preissel-, Rausch-, Sumpf-, S. 43.
Hemlocktanne, S. 457.
Hesperideen, S. 153.
Hêtre parasol, S. 283.
Hibiscus syriacus L., S. 182.
Hickory, S. 264: Bitternuss-, S. 268; Muskat-, Oliven-, S. 270; Schweins-, Sumpf-, S. 269; weichhaarige, S. 267; weisse, S. 265.
Himalayafichte, S. 442.
Hippokastaneen, S. 168.
Hippophaë rhamnoides L., S. 202.
Hirschkolbenbaum, S. 152.
Hollunder, S. 8; Attich-, S. 11; gemeiner, S. 8; rother, S. 10; schwarzer, S. 8; Trauben-, S. 10.
Holzapfel, S. 84.
Hopfenbuche, S. 338.
Hülse, S. 21.
Hundsrose, S. 118.
Hydrangeen, S. 74.
Hydrangea arborescens L., - *cordata Pursch.*, - *nivea Mich.*, - *quercifolia Bart.*, S. 74.
Hypericum calycinum L., - *hircinum L.*, - *hirsutum L.*, - *humifusum L.*, - *kalmianum L.*, - *montanum L.*, - *perforatum L.*, - *pulchrum L.*, S. 175.
Hyperizineen, S. 174.
Ilex aquifolium L., - *dipyrena Wall.*, - *opaca Ait.*, S. 21.
Ilizineen, S. 21.
Jasmineen oder echte Jasmine, S. 40.
Jasminum fruticans L., - *officinale L.*, S. 40.
Johannisbeeren, gemeine, S. 76; schwarze, S. 77.
Judasbaum, gemeiner, kanadischer, S. 137.
Juglandeen, S. 258.
Juglans alba Mich., S. 265, 267; - *amara Mich.*, S. 268; - *aquatica Mich.*, S. 269; - *cinerea L.*, - *cathartica Mich.*, S. 263; - *compressa Gärtn.* und *compressa Mich.*, S. 269; - *integrifolia Spreng.*, S. 270; - *laciniosa Mich.*, S. 267; - *microcarpa Nutt.*, - *myristicaeformis Mich.*, S. 270; - *nigra L.*, S. 264; - *olivaeformis Mich.*, S. 270; - *ovata Mill.*, - *porcina Mich.*, S. 269; - *regia L.*, S. 259; - *sulcata Willd.*, - *tomentosa Mich.*, S. 267.
Juniperus, S. 466; - *canadensis*, S. 469; - *communis L.*, S. 467; *var. compressa*, S. 469; *v. nana*, S. 468, 469; *v. pendula*, *v. reflexa*, *v. stricta*, *v. suecica*, S. 469; - *oxycedrus L.*, - *phönicea L.*, - *sabina L.*, S. 470; - *virginiana L.*, S. 471.
Kalmien oder *Kalmia angustifolia L.*, - *glauca Ait.*, - *latifolia L.*, S. 50.
Kalykantheen, S. 77.
Kaprifolien, S. 3.
Kastanien, echte, Edel-, S. 319; Ross-, S. 168: zahme, S. 319.
Kernfruchthölzer, S. 78.
Kerria japonica Dec., S. 123.
Keuschbaum, S. 20.
Kiefern, S. 361: Aleppo-, S. 395; Berg-, S. 384; weichnadlige oder gelbe, S. 397; gemeine, S. 362: Lärchen-, S. 376; österreichische, S. 381; Haken-, S. 388; Harz-, S. 396; Kernholz-, S. 400; Jersey- oder Strauch-, S. 397; Leg-, S. 388; Mugo-, S. 384, 389; Pech-, S. 399; Roth-, S. 396; Schirm-, S. 394; Schwarz-, S. 376; See-, S. 390; Sumpf-, S. 388; Weihrauch-,

Digitized by Google

S. 399; Weymouths-, S. 401; Zirbel-, S. 408; Zwerg-, S. 389.
Kirschen, -lorbeer, S. 116; Sauer-, Steinweichsel-, S. 111; Strauch-, Trauben-, S. 113; spätblühende, virginische, S. 115; türkische, S. 118; Vogel-, Wald-, Wild-, S. 109.
Kirschlorbeer, S. 116.
Kirschpflaume, S. 117. 118.
Klebakazie oder Klebrobinie, S. 131.
Kleebaum, S. 138.
Knackweide, S. 234.
Knieholz, S. 384.
Koelreuteria, S. 173; - *paniculata Laxm.*, S. 174.
Kollerbuche, S. 284.
Koniferen, S. 360.
Korbweide, S. 237.
Koriarieen, S. 187.
Korkbaum, S. 184.
Korkeiche, S. 315.
Korkesche, S. 35.
Korkulme, S. 215.
Korneen, S. 68.
Kornelkirsche, S. 69.
Korylazeen, S. 327.
Krähenbeere, schwarze, S. 206.
Krausesche, S. 35.
Kreuzdorne, S. 59; Alpen-, S. 62; Brustbeeren-, S. 65; Färbe-, S. 62; gemeiner, S. 60; immergrüner, S. 65; Stein-, S. 62; Zwerg-, S. 63.
Kriechrose, S. 119.
Kronwicken, S. 148.
Krummholz, S. 384.
Kryptomerie, japanische, S. 464.
Kugelrobinie S. 130.
Kupuliferen, S. 271.
Lärchen, amerikanische, S. 427; gemeine, S. 415.
Lärchenföhre (-kiefer), S. 376.
Lambertsnuss, S. 331.
Larix americana Mich., S. 427; - *europaea Dec.*, S. 415; *var. pendula, v. repens*, S. 422; - *microcarpa Potr.*, - *pendula Sol.*, S. 427;
Latsche, S. 384.
Laurineen, S. 197.
Laurus benzoin L., - *nobilis L.*, - *sassafras L.*, S. 198.
Lebensbäume, amerikanischer, S. 465; orientalischer, S. 466.
Lebenseiche, S. 318.
Lederblume, dreiblättrige, S. 183.
Lederholz, S. 200.
Ledum palustre L., S. 51.
Legföhre (-kiefer), S. 384.
Liguster oder *Ligustrum italicum*, S. 26; - *vulgare L.*, S. 25.
Lindenbäume, S. 175.
Linden, grossblättrige, kleinblättrige, S. 175; Silber-, S. 181; Zwischen-, S. 180.
Liquidambar styraciflua L., S. 290.
Liriodendron tulipifera L., S. 191.
Lonicera, S. 3; - *alpigena L.*, S. 6; - *caprifolium L.*, S. 4; - *coerulea L.*, S. 5; - *diervilla L.*, - *iberica Bieb.*, S. 7; - *nigra L.*, S. 5; - *periclymenum L.*, S. 3; - *pyrenaica L.*, S. 7; - *sempervirens L.*, S. 4; - *tatarica L.*; S. 6; - *xylosteum L.*, S. 4.
Loranthazeen, S. 203.
Loranthus europaeus L., S. 203.
Lorbeerarten, Benzoin-, gemeiner, S. 198.
Lorbeerweide, S. 236.
Lycium barbarum L., - *europaeum L.*, - *flaccidum Mnch.*, S. 16.
Maclura aurantiaca Nutt., S. 227.
Magnolia acuminata L., S. 190.
Magnoliaceae oder Magnoliazeen, S. 190.
Magnolien, spitzblättrige, S. 190.
Mahalebkirsche, S. 111.
Mahonia aquifolium, S. 189.
Malvazeen oder Malvengewächse, S. 182.
Mandelbäume, gemeiner, S. 107; Zwerg-, S. 108.
Mandelweide, S. 235.
Mannaesche, S. 39.
Manne de Brianpon, S. 425.
Marschnuss, S. 268.
Masholder, S. 161.
Mastixpistazie, S. 150.
Maulbeer, schwarzer, S. 225; weisser, S. 226.
Mehlbaum, S. 88.
Mehlbeerbäume, S. 81, 86; Else-, S. 86; gemeiner, S. 88; zipfelblättriger oder Saubirne, S. 90.
Menispermeae oder Menispermeen, S. 187.
Menispermum canadense L., S. 187.
Mespilus, S. 99; - *chamaemespilus L.*, S. 92; - *cotoneaster L.*, S. 106; - *germanica L.*, S. 99; - *pyracantha L.*, S. 105; - *tomentosa* S. 106.
Mispeln, gemeine, S. 99; Stein-, S. 106.
Mistel, weisser, S. 203.
Mönchspfeffer, S. 20.
Mondsame, kanadischer, S. 187.
Moorkiefer, S. 384.
Moosbeere, S. 44.

Digitized by Google

Moosföhre. S. 384.
Moosrose, S. 120.
Moreae oder Moreen, S. 225.
Morus alba L., S. 226; - *nigra L.*, S. 225; - *rubra L.*, - *scabra Willd.*, - *papyrifera L.*, S. 226.
Mugoföhre (-kiefer), S. 384, 389.
Multebeere, S. 122.
Muskatnusshickory, S. 270.
Myrica cerifera L., S. 360; - *gale L.*, S. 359.
Myrizeen, S. 359.
Myrtazeen, S. 77.
Myrte, *Myrtus communis L.*, S. 77.
Nachtschatten, S. 17.
Nadelhölzer, S. 360.
Negundo fraxinifolium Nutt., S. 167.
Nelkensträucher, S. 77.
Nussbäume s. Wall-, S. 258 und Hasel-, S. 328.
Nyctomyces utilis Hart., S. 285.
Oelweide, S. 201.
Ohrenweide, S. 241.
Oleaster, S. 201.
Olea europaea L., S. 24.
Oleazeen, S. 24.
Olivenbaum, S. 24.
Olivenhickory, S. 270.
Ononis, S. 148; - *natrix L.*, - *repens L.*, S. 149; - *spinosa L.*, S. 148.
Opegrapha venosa E. G., S. 278.
Ornus americana Ait., S. 40, - *europaea Pers.*, S. 39; - *floribunda G. Don.*, - *rotundifolia Ait.*, S. 40.
Osterluzei, S. 205.
Ostrya virginiana Ait., - *vulgaris Pers.*, S. 338.
Paliurus aculeatus Lam., S. 65.
Papilionazeen, S. 127.
Pappeln, S. 245; Aspe oder Zitter-, S. 246; Balsam-, S. 255; eckigzweigige, S. 258; deutsche oder Schwarz-, S. 250; Grau-, S. 255; echte kanadische, S. 257; gemeine kanadische, S. 256; italische oder Pyramiden-, S. 252; Silber-, S. 253.
Parmelia speciosa Ach., S. 278.
Paulownie oder *Paulownia imperialis Sieb. et Zucc.*; S. 17.
Pavia, S. 171.
Periploca graeca L., S. 15.
Perrückenstrauch, S. 151.
Persica vulgaris Mill., S. 108.
Personaten, S. 17.
Pfaffenhütchen, breitblättriges, S. 56; gemeines, S. 54; warzenrindiges, S. 57.
Pfeifensträucher, S. 73.
Pfirsichbaum, S. 108.
Pflaumen, S. 108; Briançoner-, S. 118; Haberschlehe, S. 117; Kirsch-, S. 118; Reine-Claude-, S. 117; Schlehbusch, Schwarzdorn, S. 116; Wild-, Wildzwetsche. S. 117.
Pfriemen, Besen-, S. 141; Binsen-, S. 144; Erd-, S. 145; spanische, S. 144.
Phellodendron amurense Rupr., S. 184.
Philadelpheen, S. 73.
Philadelphus coronarius L., S. 73; - *grandiflorus Willd.*, - *Gordonianus Lindl.*, - *hirsutus Nutt.*, - *inodorus L.*, - *latifolius Schrad.*, - *Lewisii Pursh.*, - *pubescens Lois.*, - *Salsumi Paxt.*, - *tomentosus Wall.*, S. 74.
Phillyrea angustifolia L., - *media L.*, - *stricta Bert.*, S. 25.
Pimpernuss, S. 51; dreiblättrige, S. 53; gemeine, S. 52.
Pimpersträucher, S. 51.
Pin des Florides, S. 401.
Pinus, S. 361; - *abies L.*, S. 429; - *abies Dur.*, S. 444; - *australis Mich.*, S. 401; - *balsamea L.*, S. 456; - *canariensis C. M.*, S. 394; - *cembra L.*, S. 408; - *excelsa Wall.*, S. 407; - *halepensis Mill.*, S. 395; - *Heldreichii Chr.*, S. 394; - *inops Ait.*, S. 397; - *larix L.*, S. 414; - *laricio Poir.*, S. 376; *var. austriaca Tratt.*, *v. calabrica Delam.*, S. 381; *v. caramanica Hort.*, S. 382; *v. cebennensis Gr. et God.*, S. 381; *v. contorta*, S. 382; *v. corsicana Poir.*, S. 381; *v. montana*, *v. nana*, *v. Pallasiana Lamb.*, *v. pendula*, S. 382; *v. Poiretiana Endl.*, S. 381; *v. stricta pyramidata*, *v. taurica Hort.*, S. 382; - *mitis Mich.*, S. 397; - *magellensis Schouw.*, S. 389; - *maritima*, S. 390; - *montana Duroi*, S. 384; *var. mugus Scop.*, S. 384, 389; *v. obliqua*, *v. uliginosa*, *v. uncinata*, *v. rotundata*, S. 388; *v. pumilio*, S. 389; - *nigricans Link.*, S. 381; - *picea Dur.*, S. 429; - *picea L.*, S. 444; - *pinaster Sol.*, S. 390; - *pinea L.*, S. 394; - *pithyusa Stv.*, S. 396; - *ponderosa Dougl.*, S. 400; - *pumilio Hke.*, S. 384, 389; - *pungens Mich.*, S. 398; - *pyrenaica Lap.*, S. 382; - *resinosa Ait.*, S. 396; - *rigida Mill.*, S. 399; - *rubra Mich.*, S. 396; - *silvestris L.*, S. 362; *var. Friesiana Mich.*, S. 372; *v. rubra Mill.*, *v. reflexa*, S. 373; *v. humilis*, S. 388; - *strobus L.*, S. 401; - *taeda L.*, S. 399; - *uncinata Ram.*, S. 388; - *variabilis Lamb.*, S. 397.
Pirus, S. 81; - *acerba Mér.*, S. 84, 85; - *amygdaliformis Vahl.*, S. 83; - *arbuti-*

Digitized by Google

folia L, S. 93; - *aria Ehrh.*, S. 88; - *ariatorminalis Irm.*, S. 90; - *baccata L*, S. 85; - *chamaemespilus Ehrh.*, S. 92; - *communis L.*, S. 81; - *coronaria L.*, S. 86; - *cydonia L.*, S. 80; - *dasyphylla Borkh.*, S. 85; - *decipiens Bechst.*, S. 90; - *domestica Sm.*, S. 96; - *intermedia Ehrh.*, S. 90; *var. acutiloba, v. dentata, v. parumlobata*, S. 91; - *malus L.*, S. 84; - *Mougeoti Godr.*, S. 92; - *nivalis Willd.*, - *pollveria L.*, S. 83; - *prunifolia Willd.*, - *pumila Mill.*, S. 85; - *salicifolia L.*, - *salvifolia Dec.*, S. 83; - *scandica Fries.*, S. 92; - *spectabilis Ait.*, S. 85; - *torminalis L.*, S. 86.

Pistacia atlantica Desf., - *lentiscus L.*, - *terebinthus L.*, - *vera L.*, S. 150.

Pistazien, echte, Mastix-, Terpentin-, S. 150.

Planera crenata Desf., S. 219; - *Gmelini Mich.*, S. 220; - *Richardi Mich.*, S. 219; - *ulmifolia Mich*, S. 220.

Plataneae oder Plataneen, S. 227.

Platane, gemeine, S. 227.

Platanus vulgaris Spach., S. 227; *var. acerifolia*, S. 229; - *cuneata Willd.*, S. 230; - *occidentalis L.*, - *orientalis L.*, S. 230.

Polyporus betulinus, S. 345; - *officinalis Fr.*, S. 425; - *fomentarius*, S. 285, 298; - *igniarius Fr.*, S. 298.

Pomazeen, S. 78.

Populus, S 245; - *alba L.*, S. 253; - *angulata Mich.*, S. 258; - *balsamifera L.*, S. 255; - *canadensis Mich.*, S. 257; - *candicans Ait., canescens Sm*, S. 255; - *grandidentata Mich.*, S. 249; - *heterophylla L*, S. 258; - *italica Dur.*, S. 252; - *monilifera Ait.*, S. 256; - *nigra L.*, S. 250; - *ontariensis Desf.*, S. 256; - *serotina Hart*, S. 258; - *tremula L.*, S. 246; *var. pendula*, - *tremuloides Mich. (graeca Ait.)*, S. 249.

Potentilla fruticosa L., S. 121.

Prärierose, S. 120.

Preisselbeere, S. 43.

Prinos verticillatus L., S. 24.

Prunus armeniaca, S. 108; - *avenaria Tab.*, S. 117; - *avium L.*, S. 109; - *brigantiaca Vill.*, - *cerasifera Ehrh.*, S. 118; - *cerasus L.*, S. 111; - *chamaecerasus Jacq.*, S. 113; - *domestica L.*, S. 117; - *domestica myrobalana L.*, S. 118; - *insititia L.*, - *italica Borkh.*, S. 117; - *laurocerasus L.*, S. 116; - *mahaleb L*, S. 111; - *padus L*, S. 113; - *serotina Ehrh.*, S. 115; - *spinosa* S. 116; - *virginiana L.*, S. 115.

Ptelea trifoliata L, S. 183.

Pterocarya caucasica Kunth., S. 271; - *pterocarpa Mich.*, S. 270.

Puccinia graminis Pers., S. 189.

Pulverholz, S. 63.

Punica granatum L, S. 77.

Purpurweide, S. 242.

Pyramideneiche, S. 297.

Pyramidenpappel, S. 252.

Pyrenäenweide, S. 244.

Quercus, S. 286; - *aegilops L.*, - *alba L*, *var. pinnatifida* u. *repanda*, S 308; - *ambigua Willd.*, S. 311; - *aquatica Sol.*, S. 313; - *auzandri Gr. et G.*, S. 318; - *Banisteri Mich.*, S. 313; - *Catesbaei Willd.*, S. 312; - *cerris L.*, S 303; *var. austriaca*, S. 305; - *coccifera L.*, S. 318; - *coccinea Willd.*, S. 311; - *conferta Kit.*, S. 307; - *esculus L.*, S. 308; - *falcata Mich.*, S. 312; - *ilex L.*, S. 314; *var. ballota*, S. 314; - *imbricaria Willd.*, S. 313; - *lusitanica Webb.*, S. 308; - *lyrata Walt.*, - *macrocarpa Willd.*, S. 309; - *Mirbecki Dur.*, S. 308; - *nigra L.*, S. 313; - *obtusiloba Mich.*, S. 308; - *occidentalis Gay.*, S. 317; - *olivaeformis Mich.*, S. 309; - *palustris Willd.*, S. 312; - *pedunculata Willd.*, S. 287; *var. fastigiata, v. heterophylla, v. pendula, v. pubescens, v. purpurea, v. pyramidalis, v. salicifolia*, S 297; - *phellos L.*, S. 313; - *prinus L.*, S. 309; *var. acuminata Mich.*, S. 310; *v. monticola Mich., v. palustris Mich.*, S. 309; *v. pumila, v. tomentosa*, S. 310; - *pseudo-suber Santi*, S. 318; - *robur L.*, - *robur β sessilis.*, S. 287; - *robur Willd.*, S. 300; *var. aurea, v. glomerata, v. laciniata, v. pubescens Willd.*, S. 302; - *rubra L.*, S 310, 311; - *sessiliflora Salisb.*, S. 300; - *suber L.*, S. 315; - *tinctoria Willd.*, S. 312; - *tozza Bosc.*, S. 306; - *virens Ait.*, S. 318; - *vallonea Kotsch.*, S. 308.

Quitten, gemeine, japanische, S. 80.

Rainweide, S. 25.

Ranunculaceae oder Ranunkulazeen, S 192

Rauschbeere, S. 206.

Rauschheidelbeere, S. 43.

Reben, S. 57; Fuchs-, S. 59, gemeine oder Wein-, Jungfern- oder wilde, S. 58.

Red cedar, S. 471.

Reine-Claudepflaume, S. 117.

Rhamneen, S. 59.

Rhamnus, S. 59; - *alaternus L.*, S. 65; - *alpinus L.*, S. 62; - *catharticus L.*, S. 60; - *frangula L.*, S. 63; - *infectorius L.*, S. 62; - *paliurus L.*, S. 65, - *pumilus L.*, S. 63; - *saxatilis*

Digitized by Google

L., - *tinctorius W. et K.*, S. 62; - *zizyphus L.*, S. 65.
Rhododendron chamaecistus L., - *ferrugineum L.*, - *hirsutum L.*, S. 50.
Rhodoreen, S. 50.
Rhus, S. 150; - *copallina L.*, S. 153: - *coriaria L.*, S. 152; - *cotinus L.*, S. 151; - *glabra L.*, - *toxicodendron L.*, S. 153; - *typhina L.*, S. 152; - *vernix L.*, S. 154.
Ribesiazeen, S. 75.
Ribes alpinum L., S. 76; - *aureum Pursh.*, S. 77; - *diacantha L. fil.*, S. 76; - *grossularia L.*, - *irriguum Dougl.*, S. 75; - *lacustre Poir.*, S. 76; - *nigrum L.*, S. 77; - *niveum Lindl.*, - *oxyacanthoides L.*, S. 75; - *petraeum Wulf.*, - *rubrum L.*, S. 76; - *sanguineum Pursh.*, S. 77; - *saxatile Pall.*, S. 76; - *setosum Lindl.*, - *triflorum Willd.*, - *uva crispa L.*, S. 75.
Riemenblume, S. 205.
Robinia, S. 127; - *acacia L.*, S. 128; - *altagana L.*, - *arborescens L.*, - *caragana L.*, - *glutinosa Curt.*, - *halodendron L.*, S. 132; - *hispida L.*, S. 131; - *pseudoacacia*, S. 128; *var. amorphaefolia*, *v. crispa*, *v. flore luteo*, *v. latisiliqua*, *v. macrophylla*, *v. microphylla*, *v. monophylla*, *v. pendula*, *v. sophoraefolia*, *v. spectabilis*, *v. tortuosa*, *v. umbraculifera*, S. 130; - *viscosa Vent.*, S. 131.
Robinien, S. 127: Erbsenbaum-, S. 132; gemeine oder falsche Akazie, S. 128; grossrosenrothblumige, Kleb-, S. 131; Kugel-, S. 130.
Rosa alba Reitt., S. 119; - *alpina L.*, S. 120; - *canina L.*, S. 118; - *centifolia L.*, *var. muscosa Ait.*, - *cinnamomea L.*, - *eglanteria L.*, S. 120; - *gallica L.*, S. 119; - *indica L.*, - *pomifera Herrm.*, S. 120; - *repens L.*, - *rubiginosa L.*, S. 119; - *rubrifolia Vill.*, - *setigera Mich.*, S. 120; - *spinosissima L.*, S. 119; - *tomentosa Sm.*, S. 120.
Rosazeen, S. 78.
Roseen, S. 118.
Rosensträucher, S. 118; Aepfel-, S. 120; bibernellblättrige, S. 119; Gebirgs-, gelbe, S. 120; hundertblättrige, *var.* Moos-, S. 120; Hunds-, S. 118; Kriech-, S. 119; Prärie-, rothblättrige, Sammt-, Thee-, S. 120; Wald-, Wein-, S. 119; Zimmt-, S. 120.
Rosskastanien, echte, gemeine, S. 168; gemeine rothblühende, unechte, S. 171.
Rothbeinholz, S. 70.
Rothbuche, S. 272.
Rothdorn, S. 102.
Rotheichen, S. 310.
Rotherle, S. 349.
Rothesche, S. 38.
Rothfichte, S. 443.
Rothföhre (-kiefer), S. 396.
Rothtanne, S. 429.
Rothulme, S. 216.
Rothwurzel, S. 66.
Rubus, S. 121; - *caesius L.*, - *chamaemorus L.*, - *fruticosus L.*, *var. tomentosus Bk.*, *v. glandulosus Bell.*, S. 122; - *idaeus L.*, S. 121; - *odoratus L.*, S. 123; - *saxatilis L.*, S. 122.
Rüster s. Ulme, S. 210.
Rundpflaume, S. 117.
Sadebaum, S. 470.
Salbeiweide, S. 241.
Sale, gemeine, S. 238.
Salisburia adiantifolia L., S. 478.
Salix, S. 231; - *acuminata Hoffm.*, S. 240; - *alba L.*, S. 231; *var. argentea*, *v. coerulea*, S. 233; - *amygdalina L.*, S. 235; - *aurita L.*, S. 241; - *arbuscula L.*, S. 244; - *babylonica L.*, S. 245; - *caesia Vill.*, S. 244; - *caprea L.*, S. 238; - *cinerea*, *L.*, S. 240; - *daphnoides Vill.*, S. 236; - *fragilis L.*, *var. Russeliana Sm.*, S. 234; - *glabra Scop.*, S. 243; - *glauca L.*, S. 244; - *grandifolia Ser.*, S. 241; - *hastata L.*, S. 243; - *helix L.*, S. 242; - *helvetica Vill.*, S. 244; - *herbacea L.*, S. 245; - *incana Schrk.* oder *riparia Willd.*, S. 238; - *lanata L.*, S. 236; - *lapponum L.*, - *longifolia Host.*, S. 238; - *livida Wahlb.*, - *myrsinites L.*, - *myrtilloides L.*, S. 244; - *nigricans Sm.*, S. 242; - *pentandra L.*, S. 236; - *phylicaefolia β L.*, S. 242; - *polaris Wahlb.*, S. 245; - *prunosa Wendl.*, S. 236; - *purpurea L.*, S. 242; - *pyrenaica Gon.*, - *repens L.*, S. 244; - *reticulata L.*, - *retusa L.*, S. 245; - *silesiaca Willd.*, S. 241; - *triandra L.*, S. 235; - *viminalis L.*, S. 237; - *vitellina L.*, S. 233; - *Weigeliana Willd.*, S. 243.
Salizineen, S. 231.
Salweiden, S. 238.
Sambucus, S. 8; - *canadensis*, S. 12; - *ebulus L.*, S. 11; - *nigra L.*, S. 8; *v. laciniata*, S. 9; - *pubens Mich.*, S. 12; - *racemosa L.*, S. 10.
Sammtrose, S. 120.
Sandbeeren, Alpen-, S. 45.
Sanddorn, S. 202.
Sapindazeen, darunter *Sapindus chinensis L.*, S. 173.

Digitized by Google

Sapin de Normandie, S. 444.
Sarothamnus scoparius Wimm., S. 141.
Saubirne, S. 90.
Sauerdorn, S. 188.
Sauerkirsche. S 111.
Scharlacheichen, S. 310.
Schirmföhre (-kiefer), S. 394.
Schlangenfichte, S. 439.
Schlehbusch, S. 116.
Schlehe, S. 116.
Schlehenweide, S. 242.
Schlinge, griechische, S. 15.
Schlingstrauch, S. 13.
Schmetterlingsblütler, S. 127.
Schneeballarten, S. 12; wilder, Wasserholder, S. 13.
Schneebeere, S. 7.
Schotengewächse, S. 127.
Schüsseltragende Bäume, S. 271.
Schusserbaum, kanadischer, S. 136.
Schwarzdorn, S. 116.
Schwarzeichen, S. 313.
Schwarzerle, S. 349.
Schwarzesche, S. 39.
Schwarzfichte, S. 443.
Schwarzföhre (-kiefer), S. 376.
Schwarznuss, S. 261.
Schwarzpappel, S. 250.
Schwarzweide, S. 242
Schweizerweide, S. 244.
Schweinshickory, S. 269.
Seeföhre (-kiefer), S. 390.
Seekreuzdorn, S. 202.
Seidelbastarten, gemeiner, S. 199.
Sequoia gigantea Lindl., S. 463.
Sevenbaum, S. 470.
Shall bark hickory, S. 265.
Silberlinde, S. 181.
Silberpappel, S. 253.
Silberweide, S. 233.
Simarubeae oder Simarubeen, S. 184.
Skorpionsenne, S. 148.
Solaneen, S. 15.
Solanum dulcamara L., S. 17.
Sommerlinde, S. 180.
Sonnenröschen, S. 195.
Sophora, S. 132; - *japonica L.*, S. 133.
Sophore, japanische, S. 133.
Sorbus, S. 93; - *americana D. C.*, S. 96; - *aria Cr.*, S. 88; - *aucuparia L.*, S. 93; - *domestica L.*, S. 96; - *hybrida L.*, S. 99; - *microcarpa D. C.*, S. 96; - *Mougeoti Godr.*, S. 92; - *latifolia Pers.*, S. 90; - *torminalis Cr.*, S. 86.
Spartium junceum L., S. 144; - *scoparium L.*, S. 141.
Speierling, S. 96.
Sperberbaum, S. 96.
Sphaeria taxi Soc., S. 478.
Spierstauden, S. 123.
Spindelbäume, S. 54.
Spiraea, S. 123; - *aruncus L.*, - *callosa Thunb.*, S. 126; - *chamaedryfolia L.*, S. 124; - *filipendula L.*, S. 127; - *hypericifolia L.*, S. 125; - *laevigata L.*, S. 126; - *opulifolia L.*, S. 124; - *salicifolia L.*, - *sorbifolia L.*, S. 125; - *ulmaria L.*, S. 126; - *trifoba L.*, S. 124.
Spiraeen oder Spierstauden, S. 123; dreilappige, gamanderblättrige, S. 124; glatte, japanische, S. 126; johanniskrautblättrige, S. 125; schneeballblättrige, S. 124; vogelbeerblättrige, weidenblättrige, S. 125.
Spitzahorn, S. 158.
Stachelbeeren, S. 75.
Staphylea pinnata L., S. 52; - *trifolia L.*, S. 53.
Staphyleazeen, S. 51.
Stechginster, S. 147.
Stechpalmenähnliche Gewächse, S. 21.
Stechpalme, S. 21.
Stechpalmeneiche, S. 314.
Steinbuche, S. 284.
Steineiche, S. 300.
Steinfruchtholzgewächse, S. 107.
Steinlinden, S. 25.
Steinmispeln, filzige, gemeine, S. 106.
Steinweichsel, S. 111.
Stelzenfichte, S. 438.
Stieleiche, S. 287.
Strauchfingerkraut, S. 121.
Strauchföhre (-kiefer), S. 397.
Strauchkirsche, S. 113.
Strauchweiden, S. 242.
Styrazeen, S. 40.
Sumachbäume, S. 150; Essig-, S. 152; Fustelholz-, S. 151; Gerber-, S. 152; Gift-, S. 153; Hirschkolben-, S. 152; Perrückenstrauch-, S. 151; virginischer, S. 154.
Sumpfeiche, S. 310, 312.
Sumpffföhre (-kiefer), S. 384.
Sumpfheidelbeere, S. 43.
Sumpfhickory, S. 269.
Sumpfpost, S. 51.
Sumpfzypresse, S. 460.
Symphoria racemosa Mich., S. 7; - *vulgaris Mich.*, S. 8.
Syringa, S 26; - *chinensis L.*, - *Emodi Wall.*,

Digitized by Google

- *josikaea Jacq.*, - *persica L.*, S. 28; - *vulgaris L.*, S. 27.
Syringen, S. 26; chinesische, S. 28; gemeine, S. 27; persische, S. 28.
Tabakspfeifenstrauch, S. 205.
Tamariske, S. 195; deutsche, französische, S. 196.
Tamariszineen, S. 195.
Tamarix, S. 195; - *africana Poir.*, - *anglica Webb.*, S. 197; - *gallica L.*, - *germanica L.*, - *indica Willd.*, - *pentandra Pall.*, - *tetrandra Pall.*, S. 196.
Tanne, S. 428; andalusische, S. 455; Balsam-, S. 456; Douglas-, S. 458; Edel-, S. 444; Hemlock-, S. 457; kanadische, S. 457; Roth-, S. 429; Schierlings-, S. 457; Weiss-, S. 444.
Taxodien, S. 460.
Taxodium distichum Rich., S. 460.
Taxus baccata L., S. 472; *var. erecta, v. fastigiata etc., v. horizontalis, v. pyramidalis*, - *canadensis Willd.*, S. 476.
Tecoma radicans, S. 19.
Terebinthazeen, S. 150.
Terpentinpistazie, S. 150.
Theerose, S. 120.
Thuja articulata Desf., S. 466; - *occidentalis L.*, S. 465; - *orientalis L.*, S. 466.
Thymeleen, S. 196.
Tilia, S. 175; - *alba Ait.*, - *americana L.*, - *argentea De C.*, - *corinthiaca Bosc.*, - *dasystyla Loud.*, - *euchlora C. Koch*, S. 181; - *europaea L.*, S. 175; - *grandifolia Ehrh.*, S. 175, 180; - *heterophylla Vent.*, S. 181; - *intermedia Dec.*, S. 175, 180; - *parvifolia Ehrh.*, S. 175, 176; - *platyphyllos Scop.*, S. 180; - *ulmifolia Scop.*, S. 176; - *pubescens Ait.*, S. 181; - *vulgaris Hayne*, S. 175, 180.
Tiliazeen, S. 175.
Tortillard, S. 216.
Traubenhollunder, S. 10.
Traubenkirschen, S. 113.
Traueresche, S. 34.
Trauerweide, S. 245.
Traubeneiche, S. 287, 300.
Trompetenbaum, S. 18.
Trompetenblume, wurzelnde, S. 19.
Tulpenbaum, S. 191.
Uferweide, S. 238.
Ulex europaeus L., S. 147.
Ulmazeen oder ulmenähnliche Gewächse, S. 210.
Ulmen oder Rüstern, S. 210; Bast-, S. 219; Berg- oder grossblättrige, S. 216; echte, S. 210; Feld-, S. 210, 216; Flatter-, S. 218; gemeine, S. 210; kleinblättrige oder Roth-, S. 216; Kork-, S. 215; *tortillard*, S. 217; unechte s. *Planera*, S. 219.
Ulmus alata Mich., - *americana L.*, S. 219; - *campestris L.*, S. 210; *var. fastigiata, pendula, purpurea*, S. 215; - *campestris Sm., var. tortuosa Host.*, S. 216; - *effusa Willd.*, S. 218; - *fulva Mich.*, S. 219; - *montana Sm.*, S. 210; - *suberosa Moench.*, S. 215.
Vaccinium myrtillus L., S. 42; - *oxycoccos L.*, S. 44; - *uliginosum L.*, - *vitis idaea L.*, S. 43.
Vakzinien, S. 41.
Valoneseeiche, S. 308.
Verbenazeen, S. 20.
Viburnum, S. 12; - *dentatum L.*, S. 14; - *lantana L.*, S. 13; - *lantanoides Mich.*, S. 14; - *lentago L.*, S. 15; - *opulus L.*, S. 12; *var. roseum Hort.*, S. 13; - *pruniifolium L.*, - *tinus L.*, S. 15.
Virgilia lutea Mich., S. 134.
Virgilie, gelbholzige, S. 134.
Viscum album L., S. 203.
Vitex agnus castus L., S. 20.
Vitis labrusca L., S. 58; - *quinquefolia Lam.*, S. 59; - *vinifera L.*, - *vulpina L.*, S. 58.
Vogelbeerbäume, S. 93; Bastard-, S. 99; gemeiner oder Eberesche, S. 93; Sperberbaum oder Speierling, S. 96.
Vogelkirsche, S. 109.
Wachholder, S. 466; gemeiner, S. 467; Sade- oder Sevenbaum, S. 470; virginischer, S. 471.
Wachsstrauch, gemeiner, S. 359; nordamerikanischer, S. 360.
Waldkirsche, S. 109.
Waldreben, gemeine, Hagseil, S. 192.
Waldrose, S. 119.
Wallnussbäume, eigentliche, S. 258; gemeiner, S. 259; grauzweigiger, S. 263; Schwarz-, S. 261.
Wallnussbäume, uneigentliche, S. 264: Bitter-, S. 268; - Flügel-, S. 270; Hickory-, S. 264; kaukasische, Muskatnussbickory-, Oliven-, S. 270; Schweinsbickory-, Sumpfhickory-, S. 269; weichhaarige, S. 267; weisse Hickory-, S. 265.
Warzenesche, S. 35.
Wasserholder, S. 12.
Wegedorn, S. 59: Alpen-, S. 62; Brustbeeren-, S. 65; Färbe-, S. 62; gemeiner, S. 60; immergrüner, S. 65; Stein-, S. 62; Zwerg-, S. 63.

Digitized by Google

Weiden, S. 231: Baumstrauch-, S. 237; Baum-, S. 234; Brech- oder Knack-, S. 234; Dotter-, S. 233; frühe, S. 236; glatte, S. 243; Gletscher-, S. 245; graue oder Werft-, S. 240; graugrüne, S. 244; Hanf- oder Korb-, S. 237; heidelbeerblättrige, S. 244; kleine, S. 243; kriechende, S. 244; Lappländer-, S. 238; Lorbeer-, S. 236; Mandel-, S. 235; Ohren- oder Salbei-, S. 241; Purpur-, S. 242; Pyrenäen-, S. 244; Sal- (gemeine), S. 238; schlesische, S. 241; Schlehen- oder Schwarz-, S. 242; Schweizer-, S. 244; Silber-, S. 233; Strauch-, S. 242; Trauer-, S. 245; Ufer-, S. 238; Weiss-, S. 234.
Weidenartige Holzgewächse, S. 231.
Weideneiche, S. 297.
Weigela rosea Lindl., S. 8.
Weigelien, S. 8.
Weissbuche, S. 332.
Weinrose, S. 119.
Weissbeinholz, S. 4.
Weissbeerenreis, S. 4.
Weissdornarten s. Dornarten, S. 100.
Weissesche, S. 37.
Weisserle, S. 353.
Weisslinde, S. 181.
Weisstanne, S. 444.
Weissweide, S. 234.
Wellingtonia gigantea Lindl., S. 463.
Wellingtonien, S. 463.
Werftweide, S. 240.
White cedar, S. 459.
Wilder Wein, S. 58.
Wildkirsche, S. 109.
Wildpflaume, S. 117.
Wildzwetsche, S. 117
Winterbeere, S. 24.
Wintereiche, S. 300.
Xanthoxyleen, S. 182.
Xanthoxylum fraxineum Willd., S. 182.
Zahnwehholz, eschenblättriges, S. 182.
Zapfenholz, S. 63.
Zaubernuss, virginische, S. 73.
Zedern, S. 427; vom Atlas, Himalaya-, des Libanon, S. 428.
Zedernholz, falsches, S. 472.
Zeeneiche, S. 308.
Zelaster, S. 54.
Zelastrineen, S. 54.
Zerreiche, S. 308.
Zimmtrose, S. 120.
Zirbe, S. 408.
Zistineen, S. 195.
Zitterpappel, S. 246.
Zizyphus vulgaris Lam., S. 65.
Zuckerahorn, S. 160.
Zunderschwamm, S. 285.
Zürgelbäume, S. 220; dickblättriger, S. 224; gemeiner, S. 220; nordamerikanischer, S. 223.
Zwergbirke, S. 347.
Zwergesche, S. 34.
Zwergföhre, S. S. 384.
Zwergföhre (-kiefer), S. 389.
Zwergmandel, S. 34.
Zwergmispel, S. 92.
Zwischenlinde, S. 175, 180.
Zypressen, echte, gemeine, gewöhnliche, immergrüne, S. 458; Sumpf- oder winterkahle, unechte, S. 460; weisse, S 459.

Druckfehler.

Seite 80 Linie 1 lese man angedrückten statt eingedrückten.

Digitized by Google

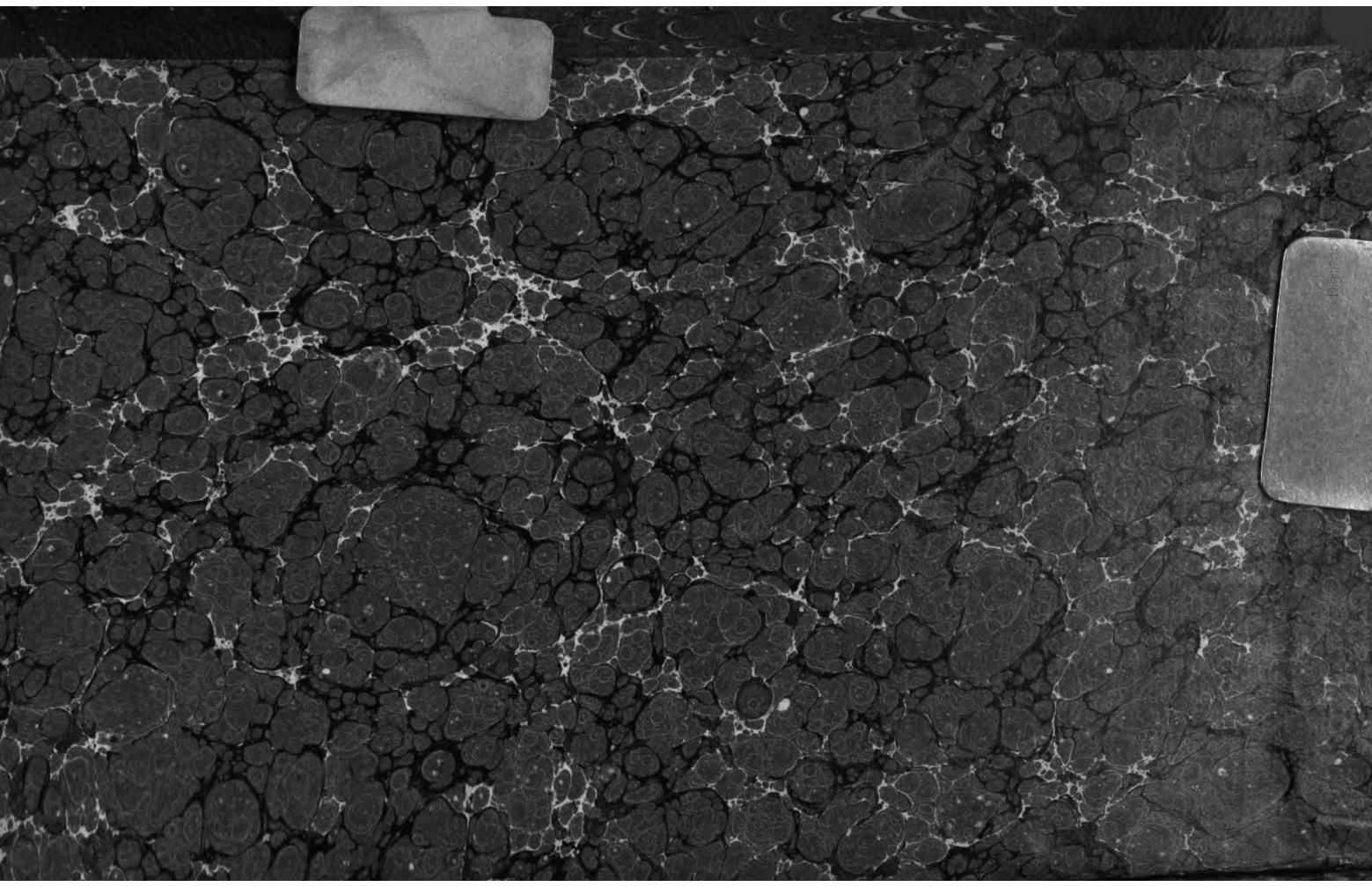
Digitized by Google

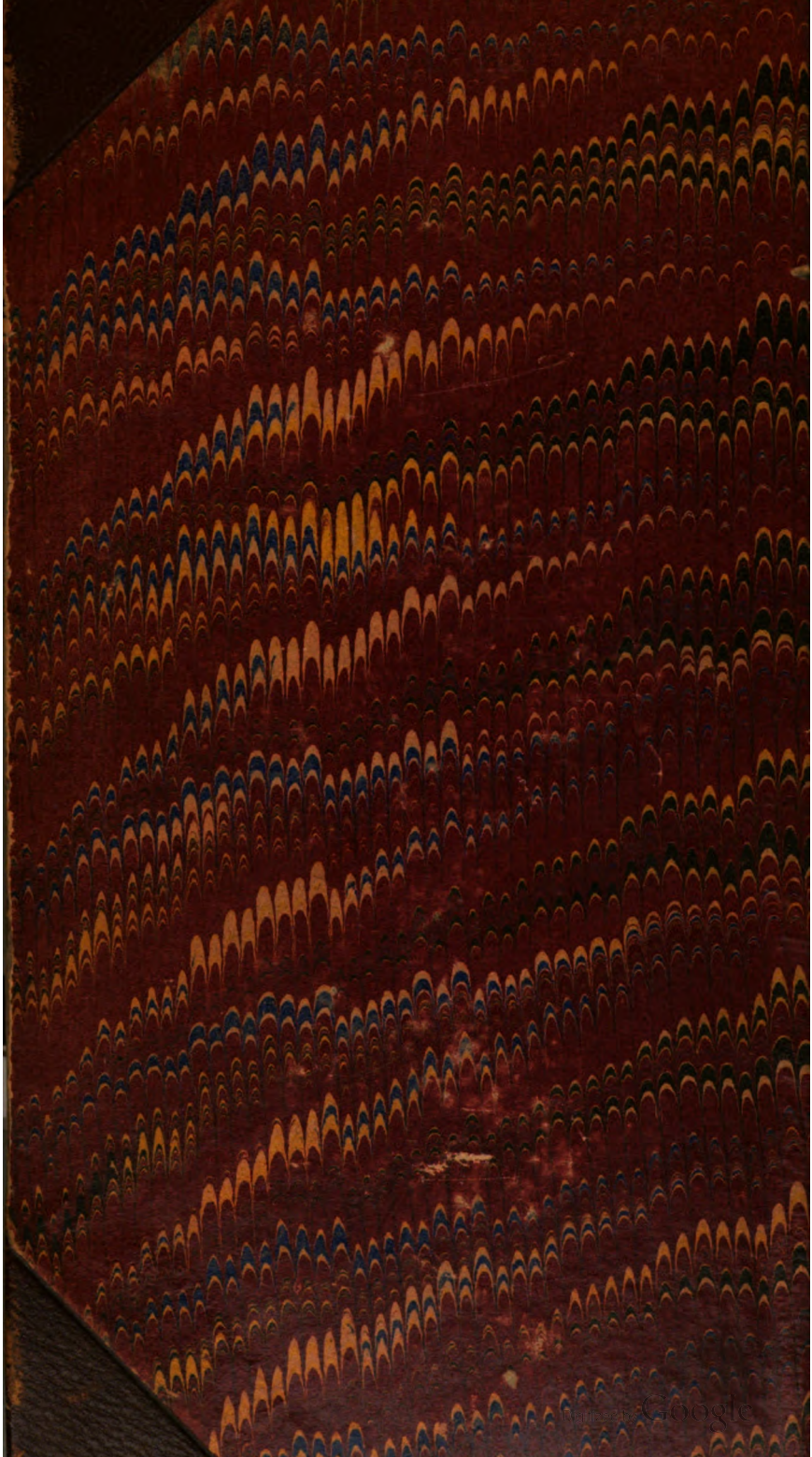
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google




Digitized by Google